3



ശാസ്ത്രകേരളം

സയൻസ് മാസിക



സയൻസ്‌ മാസിക

കഴിഞ്ഞ അഞ്ചുലക്കങ്ങളിലായി

ശാസ്ത്രകേരളം

പ്രസിദ്ധീകരിച്ച
പ്രധാനലേഖനങ്ങൾ

ഒരു സാഹസിക സമുദ്രയാത്ര. ആററം സയൻസ്. കാററു നിറച്ച ടയർ. ഹൃദയശസ്ത്രക്രിയ. പരിണാമം. ഗണിതശാസ്ത്രം. ഹെലനും ഹെർക്കുലിസും. ദിശയില്ലാത്ത ജീവികൾ. നാം ജീവിക്കുന്ന ലോകം. ആ വർത്തനിയമപട്ടിക. വീനസ്സ്–6, അപ്പോളോ–10.

കാലവർഷം. ജീവനും ആറക്ഷരങ്ങളും. വാലൻസി. ബ്രേക്ക്. സ്വർണ്ണം പൂശലും നിറം പിടിപ്പിക്കലും. കുഞ്ഞുങ്ങളോടുള്ള സ്നേഹം മത്സ്യങ്ങളിൽ. മനുഷ്യൻ ചന്ദ്രനിൽ. പെനിസിലിൻെറ കഥ. വാതക ഇന്ധനങ്ങൾ. സമുദ്രശാസ്ത്രം. റോക്കററ്. മഴവില്ല്, മഴത്തുള്ളി. കുട്ടികളുടെ സിനിമ.

പൂക്കാലം. ഐസോടോപ്പുകൾ. രോഗസംക്രമണം. നെല്ലിൻെറ ശത്രുക്കൾ. പ്രോട്ടീൻ. മാനത്തേക്കു നോക്കുക. ജന്തുവർഗ്ഗത്തിലെ എഞ്ചിനിയർ. ശരീരത്തിൽ വൈദ്യുതി. എഴുത്തുമഷി. പൂജ്യവും അനന്തതയും. സി. വി. രാമൻെറ ഉദ്യാനത്തിൽ.

കൃഷിയും ശാസ്ത്രവും. ലോഹങ്ങൾ. നന്ദി. മധുരം. ഭൂചലനങ്ങൾ. ശാസ്ത്രകേരളത്തെപ്പററി. മനുഷ്യൻെറ കഥയും ശാസ്ത്രവും ബഹിരാകാശത്തെ കൊടുങ്കാററുകൾ. പ്ലാസ്റ്റിക്ക് യുഗം, സസ്യൗഷധങ്ങൾ. ശാസ്ത്രവും ശാസ്ത്രരീതിയും. അശരീരി.

ഹീലിയം. സൈക്കിളിൻെറ കഥ. സ്റ്റെറിലൈസേഷൻ. റഡാർ ആററം കുടുബം. ജീവനുള്ളമണ്ണ്. പുഴകളുടെ ആഴം കൂട്ടൽ. സ്വർണ്ണം ചെമ്പിൽ നിന്നു്. സെററ് സിദ്ധാന്തം. കൽക്കരി. കടൽപ്പുററു്. ഇലക്ട്രോൺ മൈക്രോസ്കോപ്പ്. ശാസ്ത്രജ്ഞൻെറ കുട്ടിക്കാലം. പ്രസവിക്കുന്ന ആൺമത്സ്യങ്ങൾ. ഇലക്ട്രോണുകളെ പരിചയപ്പെടുക. ഗാന്ധിജിയുടെ ശബ്ദം.

6 നവംബർ
1969



ശാസ്ത്രകേരളം

സയൻസ് മാസിക

വായനക്കാരോട്

ശാസ്ത്രകേരളത്തിന്റെ അഞ്ചു ലക്കങ്ങൾ കണ്ടില്ലെ ? ഇതാ, ആറാം ലക്കം. മാസികയെ നന്നാക്കാൻ എന്തെങ്കിലും വഴികൾ തോന്നുന്നുണ്ടെങ്കിൽ അറിയിക്കൂ.

ശാസ്ത്രകേരളം എല്ലാ വിദ്യാലയങ്ങളിലും എത്തണം. അതിന്നായി ഞങ്ങൾ ശ്രമിക്കുന്നുണ്ട്.

പക്ഷെ വായനക്കാർക്കുമുണ്ട് ഇതിലൊരു ചുമതല.

അടുത്തുള്ള വിദ്യാലയത്തിലെ വിദ്യാർത്ഥികളും അധ്യാപകരും വഴി മാസികയെ അവിടെ എത്തിക്കണം.

മാസിക നന്നാക്കാനും പ്രചരിപ്പിക്കാനും വായനക്കാരുടെ സഹായം ഞങ്ങൾ തേടുന്നു.

കവർ: നമ്മുടെ രാഷ്ട്രശില്പിയുടെ പ്രതീകം.

ശാസ്ത്രസാഹിത്യം

കോഴിപ്പോരു മുതൽ ധനശാസ്ത്രംവരെ

കോഴിമുട്ട പ്രോട്ടീനടങ്ങിയ ഏററവും നല്ല ഭക്ഷണമാണ്. കോഴിയിറച്ചിയും സ്വാദുള്ള പോഷകാഹാരമാണ്. പക്ഷെ ഇവ രണ്ടും വേണ്ടത്ര ലഭ്യമാകണമെങ്കിൽ കോഴിക്കൃഷി ഇന്നത്തേതിൻെറ പതിന്മടങ്ങു വളരണം. നല്ല ഇനം കോഴികളെ എങ്ങിനെ വളർത്തണം എന്നു പഠിച്ചാൽ, പുതിയ കൃഷിക്കാരനാവാം (ശാസ്ത്രം പ്രയോഗിക്കുന്നവരെ മാത്രമേ പുതിയ കൃഷിക്കാരനെന്നു പറയാവൂ.) കോഴിവളർത്തലിനെക്കുറിച്ചുള്ള ഒരു സാങ്കേതിക ഗ്രന്ഥമാണിതു്. ശാസ്ത്രകേരളത്തിൻെറ പബ്ളിക്കേഷൻ മാനേജരായ ആർ. ഗോപാലകൃഷ്ണൻ നായർ എഴുതിയ പുതിയ പുസ്തകം (കോഴിയുടേയും മുട്ടയുടേയും കഥ പേ. 126 കറൻറ്, തൃശ്ശൂർ, വില 2.50) കോഴിവളർത്തലിൻെറ ചരിത്രപരവും സാങ്കേതികവും പ്രായോഗികവുമായ പല വിവരങ്ങളും (കോഴിപ്പോരടക്കം—മൈക്രൂ മുന്നണിയിലെയല്ല) തരുന്നു-ആർക്കും മനസ്സിലാവുന്ന സാധാരണ ഭാഷയിൽ, ഒരു കഥ പറയുംപോലെയാണു പ്രതിപാദനം. സംശയ നിവാരണത്തിനും അതാതിടത്തു ശ്രമിക്കുന്നുണ്ടു്. സ്ക്കൂൾകുട്ടികൾക്കു സമർത്ഥമായി ചെയ്യാവുന്നതാണു കോഴിക്കൃഷി എന്നു ഈ പുസ്തകം വായിച്ചാൽ അവർക്കു വ്യക്തമാവും. ഓരോ സ്ക്കൂളിലും ഓരോ കോഴിവളർത്തുകേന്ദ്രമുണ്ടാക്കിക്കൂടെ? ഹെഡ്മാസ്റ്ററെന്തു പറയുന്നു? വിദ്യാർത്ഥി നേതാവിൻെറ അഭിപ്രായമെന്തു്?

പി. ടി. ബി.

ഡോ: ഭഗവന്തം.

രാജ്യരക്ഷാമന്ത്രിയുടെ ശാസ്ത്രീയോപദേഷ്ടാവും രാജ്യരക്ഷാ ഗവേഷണ സ്ഥാപനത്തിൻെറ ഡയറക്ടറുമായ ഡോ. ഭഗവന്തം, പെൻഷൻ പററിയിരിക്കുന്നു. അദ്ദേഹത്തിന്നു 60 വയസ്സായി.

ഡോ. സി. വി. രാമൻെറ കൂടെ ബാങ്കളൂരിൽ പ്രവർത്തിച്ച അദ്ദേഹം ക്രിസ്റ്റലോഗ്രഫി, ഗണിതശാസ്ത്രം, ഊർജതന്ത്രം, കെമിസ്ട്രി, ജ്യോളജി എന്നിവയിലെല്ലാം ഗവേഷണം നടത്തി.

150 ഗവേഷണ പ്രബന്ധങ്ങൾ അദ്ദേഹം പ്രസിദ്ധപ്പെടുത്തി.

പത്രാധിപസമിതി

ശാസ്ത്രകേരളം പത്രാധിപസമിതി: വി. എസ്, പി. കുറുപ്പ്, പി. രാമചന്ദ്രമേനോൻ, ഡോ: എൻ. സി. നായർ, എ. പി. ജയരാമൻ, ബി. ബഹദൂർ, പി. ശങ്കരൻകുട്ടി, വി. അബ്ദുള്ള, പി. പരമേശ്വരൻപോററി, വി. കെ. ദാമോദരൻ, ടി. ആർ ശങ്കുണ്ണി, പി. നാരായണകുറുപ്പ്, ഡോ: ജി. കെ. വാരിയർ, ഡോ: എൻ. എസ്. വാരിയർ, ഡോ: കെ. മാധവൻകുട്ടി, ഡോ: എം. പി. പരമേശ്വരൻ, ഡോ: കെ. ടി. ആഗസ്റ്റി. പി. ടി. ഭാസ്കരപ്പണിക്കർ (എഡിററർ) ആർ. ഗോപാലകൃഷ്ണൻ നായർ (പബ്ളിക്കേഷൻ മനേജർ)

പി. ടി. ഭാസ്കരപ്പണിക്കർ പൂമ്പാററപ്രസ്സിൽ അച്ചടിച്ചു പ്രസിദ്ധപ്പെടുത്തുന്നു



പനനീർപ്പൂവ്



രാഷ്ട്രപിതാവിൻെറ ജന്മശതാബ്ദി കഴിഞ്ഞു-

ഇതാ രാഷ്ട്രശിൽപിയെ നാം ഓക്കുന്നു

ഇന്ത്യയുടെ രാഷ്ട്രശിൽപിയുടെ പ്രതീകമാണു പനിനീർപ്പൂവ്

അതിൻെറ ഭംഗിയും വാസനയും നമ്മെ ആകർഷിക്കുന്നു

പക്ഷെ ആ പനിനീർപ്പൂവ് എവിടെ
അതുവാടിക്കരിഞ്ഞുവോ അതിൻെറ ഇതളുകൾ കൊഴിഞ്ഞുവൊ
കേസരങ്ങൾ ഉതിർന്നുപോയൊ പരിമളം ഇല്ലാതായൊ
അതിൻെറ ഞെട്ടിയററുവൊ

ഇന്ത്യയിലെ കോടിക്കണക്കിൽ യുവാക്കളുടെ മുഖങ്ങൾ എന്നെങ്കിലും പനിനീർപ്പൂക്കളെപ്പോലെ പുഞ്ചിരിക്കുകയില്ലെ
ആ മുഖങ്ങളിലിന്നു കാണുന്ന വ്യർത്ഥതാബോധവും വിരക്തിയും ആരോടെന്നില്ലാത്ത രോഷവും മാറുകയില്ലെ അതോ, പൂക്കൾക്കിടയിലെ മുള്ളുകൾക്കാണൊ ഇന്നു പ്രാധാന്യം

മാറുമെന്നു തീർച്ചയാണ് പക്ഷെ എങ്ങനെ മാറും പുതിയ വിദ്യാഭ്യാസത്തിൻെറ ചൂടേൽക്കണം പുതിയ ആശയങ്ങളുടെ വെളിച്ചം കിട്ടണം പുതിയ സയൻസിൻെറ വായുവും വെയിലും തട്ടണം അപ്പോൾ ആ മുഖങ്ങളിൽ പൂക്കൾ വിടരും അപ്പോഴെ വിടരു
അതാണു രാഷ്ട്രശിൽപിക്കു വേണ്ടതു് പുഞ്ചിരിക്കുന്ന പൂക്കളെയാണ ദ്ദേഹത്തിനിഷ്ടം

ഇന്ത്യയുടെ ബഹുജനങ്ങളുടെ ശക്തികൊണ്ടേ ആ പുതിയ കാലാവസ്ഥ യുവാക്കളുടെ മുഖങ്ങളെ പനിനീർപ്പൂക്കളാക്കുന്ന കാലാവസ്ഥ ഇവിടെ ഉണ്ടാവു. ആ ജനങ്ങളിന്നു നട്ടം തിരിയുകയാണ് വഴികാണാതെ പട്ടിണിയും തൊഴിലില്ലായ്മയും നിരാശയും അവരെ വാട്ടിയിരിക്കുന്നു

ആ കണ്ണുനീർ തുടയ്ക്കാൻ ഇന്ത്യയിലെ കുട്ടികൾക്കു് യുവാക്കൾക്കു് കഴിയണം ചില്ലറക്കാര്യങ്ങൾക്കുവേണ്ടി ഉള്ളശക്തി വെറുതെക്കളയാതെ, തമ്മിൽത്തല്ലാതെ, നമ്മുടെ ജനങ്ങളുടെ കണ്ണീരൊപ്പാൻ യുവാക്കൾ മുന്നോട്ടു വരണം പനീർച്ചെടിയുടെ മുള്ളിന്നല്ല പൂവിന്നാവണം പ്രാധാന്യം

യുവാക്കൾ നേതൃത്വത്തിലേക്കുയർന്നാൽ രാഷ്ട്രശിൽപിയുടെ പനിനീർപ്പൂവിന്നു വീണ്ടും പരിമളവും ഭംഗിയും ലഭിക്കും അതു ഇന്ത്യക്കാരുടെ മുഖത്തു പ്രതിഫലിക്കുകയും ചെയ്യും

ദ്വയാങ്കസമ്പ്രദായം

(Binary System)

നാം സംഖ്യകൾ എഴുതുന്നതു് പൂജ്യവും 1 മുതൽ 9 വരെയുള്ള അക്കങ്ങളും ഉപയോഗിച്ചാണല്ലോ. ഇവ പത്തും ഉപയോഗിച്ച് നാം രൂപവത്കരിക്കുന്ന സംഖ്യകൾ എണ്ണമററവയാണ്. പൂജ്യവും 9 അക്കങ്ങളും കൊണ്ടു സംഖ്യകൾ എഴുതുന്ന ഈ രീതിയെ ദശാംശസമ്പ്രദായം (decimal system) എന്നു വിളിക്കാം. ആധുനിക ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ ഇവ പത്തും ഉപയോഗിക്കാതെ, ഇവയിൽ ചിലവ മാത്രം ആധാരമാക്കിയും സംഖ്യകൾ എഴുതിവരുന്നുണ്ട്: 0,1 എന്നിവ മാത്രം ഉപയോഗിച്ചുള്ള സമ്പ്രദായം — ഇതിനു് ദ്വയാങ്ക സമ്പ്രദായം എന്നു പേരു് — വിവരിക്കുകയാണു് ഈ ലേഖനത്തിന്റെ ലക്ഷ്യം. ആധുനിക ഇലക്ട്രോണിക് കംപ്യൂട്ടറുകളിൽ ഈ സമ്പ്രദായം ഉപയോഗിച്ചു വരുന്നു. വൈദ്യുതി പ്രവാഹം രണ്ടു ജാതിയുണ്ടെന്നും അവ ഋണ വൈദ്യുത ധാരയും (negative current) ധനവൈദ്യുത ധാരയും ആണെന്നും നമുക്കറിയാം. ഇവയിൽ ഋണ വൈദ്യുതധാര കമ്പ്യൂട്ടറിൽ പൂജ്യത്തേയും ധനവൈദ്യുത ധാര ഒന്നിനേയും കാണിക്കുന്നു. അതിനാലാണു് കമ്പ്യൂട്ടറുകൾ ഈ സമ്പ്രദായം സ്വീകരിച്ചിരിക്കുന്നതു്.

ആദ്യമേതന്നെ ദശാങ്കസമ്പ്രദായം ഒന്നു പരിശോധിക്കാം. എല്ലാവക്കും അറിയാം എങ്കിലും അത്രമാത്രം ശ്രദ്ധിക്കാത്ത ചില വശങ്ങൾ ഇതിനുണ്ടു്. മററക്കങ്ങളിൽ ഒന്നിനോടും ചേരാതെ, കേവലം സ്വതന്ത്രമായി പ്രയോഗിക്കുമ്പോൾ പൂജ്യത്തിനു വിലയില്ല. പൂജ്യത്തിൽനിന്നു് ഒന്നു് അധികമാണു് 1. അപ്പോൾ, ഏററവും ചെറിയ അക്കമാണ് 1 എന്നു പറയാം. അതിനോടു 1 കൂടി കൂട്ടിയാൽ 2 ആയി. രണ്ടിന്റെ കൂടെ ഒന്നുകൂടി കൂട്ടിയാൽ 3. ഇങ്ങനെ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 എന്ന ക്രമത്തിലെഴുതുമ്പോൾ ഇവയിലോരോന്നും തൊട്ടു മുമ്പുള്ള അക്കത്തേക്കാൾ 1 കൂടുതലാണു്; ഇവയിലൊരെണ്ണം മാത്രം എഴുതിയാൽ ഏററവും വലിയതു് 9 ആണു്. ചുരുക്കത്തിൽ, ദശാംശസമ്പ്രദായത്തിന്റെ മൂലഘടകങ്ങൾ കേവലം സ്വതന്ത്രമായി പ്രയോഗിക്കുമ്പോൾ വിലയില്ലാത്ത പൂജ്യവും, ഏററവും ചെറിയ അക്കമായ 1-ഉം, അതിനോടു് ഏററവും ചെറിയ അക്കമായി കൂട്ടുമ്പോൾ കിട്ടുന്ന 2-ഉം, ഈ രീതി തുടർന്നുപോകുമ്പോൾ കിട്ടുന്ന 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 എന്നീ അക്കങ്ങളും ആണു്. ഈ അക്കങ്ങളിൽ ഏററവും കൂടിയതു 9 ആണു്. ഒരു കാര്യംകൂടി

ശ്രദ്ധിക്കേണ്ടതുണ്ട്. ഇവയിൽ ഏത ക്കത്തിനോടും ഏററവും ചെറിയ അക്കമായ 1 കൂട്ടമ്പോൾ കിട്ടുന്ന അക്കം 'അടുത്ത അക്കം' എന്നാണ് അറിയപ്പെടുന്നതു്. സംഖ്യകളുടെ (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, എന്നിവയിൽ ഒന്നിലധികം ഉപയോഗിച്ചെഴുതുന്ന എല്ലാത്തിനേയും സംഖ്യ എന്ന പദംകൊണ്ടു വിവക്ഷിക്കുന്നു) കാര്യത്തിലും ഇതേ മാനദണ്ഡംതന്നെയാണ് നാം സ്വീകരിച്ചിരിക്കുന്നതു.

9 ൻെറ അടുത്ത സംഖ്യ എങ്ങനെ എഴുതണം? 9 നോട് 1 കൂട്ടമ്പോഴാണ് അടുത്ത സംഖ്യ കിട്ടുക എന്നു നാം കണ്ടുകഴിഞ്ഞു. ഏററവും വലിയ അക്കമായ 9 ൻെറ അടുത്ത സംഖ്യ കാണുവാൻ, ഏററവും ചെറിയ സംഖ്യയായ 1 എഴുതി വലതുവശത്തു് വിലയില്ലാത്ത 0 ഇടുന്നു. 10 എന്നു കിട്ടും. അതിനടുത്ത സംഖ്യ കിട്ടുവാൻ ഇടതുവശത്തുള്ള 1-നു് മാററമൊന്നും വരുത്താതെ അതിനു വലതുവശം പൂജ്യത്തിൻെറ അടുത്ത അക്കമായ 1 എഴുതുന്നു. 10 ൻെറ അടുത്ത സംഖ്യ 11. അതിനടുത്ത സംഖ്യ കിട്ടുവാൻ, മുൻ പറഞ്ഞതുപോലെ, ഇടതുവശത്തെ 1 അതുപോലെ സൂക്ഷിച്ചുകൊണ്ടു് വലതുവശത്തു് 1-നു് പകരം അതിനടുത്ത അക്കമായ 2 എഴുതുന്നു. 11 കഴിഞ്ഞാൽ അടുത്തതു് 12 എന്നു് നാം എഴുതുന്നു. ഇതുപോലെ മററു സംഖ്യകളും. രണ്ടു് അക്കം ഉപയോഗിച്ചു സംഖ്യകൾ എഴുതുമ്പോൾ (അക്കങ്ങൾ ഇടതും വലത്തും ആയി ഒരേ വരിയിലെഴുതുമ്പോൾ എന്നാണുദ്ദേശിക്കുന്നതു്, 9⁹ പോലെ ഘാതങ്ങൾ എഴുതുന്ന കാര്യമല്ല) കിട്ടുന്ന ഏററവും വലിയ സംഖ്യ 99 ആണു്. ഇതിനടുത്ത സംഖ്യ എഴുതുവാൻ ഏററവും ചെറിയ അക്കമായ 1 എഴുതി വലതുവശത്തു് രണ്ടു പൂജ്യം ഇടണം. 100 എന്നാണല്ലൊ ലഭിക്കുക. ഇതിനടുത്ത സംഖ്യ എഴുതുവാൻ ഇടതുഭാഗത്തുള്ള 1,0 എന്നിവ അതുപോലെ സൂക്ഷിച്ചുകൊണ്ടു് വലത്തേ അററത്തുള്ള 0 ത്തെ അതിനടുത്ത അക്കമായ 1 കൊണ്ടു് ആദേശം ചെയ്യുന്നു. 101 എന്നു കിട്ടും. 101 നു് അടുത്ത സംഖ്യ കിട്ടുവാൻ 10നു് മാററമൊന്നും വരുത്താതെ വലത്തേ അററത്തെ 1നു പകരം അതിനടുത്ത അക്കമായ 2 എഴുതുന്നു. 101 കഴിഞ്ഞുള്ള അടുത്ത സംഖ്യ 102. ഈ രീതി തുടർന്നുപോകുന്നു. ഇതാണു് ദശാംശസമ്പ്രദായത്തിൻെറ അടിസ്ഥാന തത്വം.

ഇതേ തത്വംതന്നെയാണു് ദ്വയാങ്ക സമ്പ്രദായവും സ്വീകരിച്ചിരിക്കുന്നതു്. ദശാംശസമ്പ്രദായത്തിൽനിന്നു് ദ്വയാങ്കസമ്പ്രദായത്തിലേക്കു കടക്കുമ്പോൾ പെട്ടെന്നു് ഒരമ്പരപ്പും അങ്കലാപ്പും ഉണ്ടാകാം; തനി നാട്ടിമ്പുറത്തുകാരൻ പരിഷ്കാരത്തിൻെറ സിരാകേന്ദ്രമായ പട്ടണത്തിൽ ചെന്നുപെടുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്നതുപോലെ. പക്ഷേ, രണ്ടു സമ്പ്രദായവും ഒരേ അടിത്തറയിലാണു് പടുത്തുയർത്തിയിരിക്കുന്നതെന്നു മനസ്സിലാകുമ്പോൾ ഈ സംഭ്രാന്തി നമ്മെ വിട്ടകലും.

ദ്വയാങ്ക സമ്പ്രദായത്തിൽ 0,1 എന്നിവ മാത്രമേ ഉള്ളു: കേവലം സ്വതന്ത്രമായി പ്രയോഗിക്കുമ്പോൾ വിലയില്ലാത്ത പൂജ്യവും അതിനടുത്ത അക്കമായ ഒന്നും മാത്രം. അപ്പോൾ ഈ സമ്പ്രദായത്തിലെ ഏററവും വലിയ അക്കം 1 ആണു്, ഏററവും ചെറിയ അക്കവും ഇതുതന്നെ. ഏററവും വലിയ അക്കമായ 1നു് അടുത്ത

സംഖ്യ എഴുതേണ്ടതു് എങ്ങനെയെന്നു നോക്കാം. അതിനു്, ദശാംശ സമ്പ്രദായത്തിലെന്നപോലെ, ഏററവും ചെറിയ അക്കമായ 1 എഴുതി അതിനു വലതുവശം 0 എഴുതിയാൽ മതി. അപ്പോൾ, 1 കഴിഞ്ഞുള്ള സംഖ്യ 10. അതിനടുത്ത സംഖ്യ എഴുതുവാൻ, ഇടതുവശത്തെ 1 അതുപോലെ സൂക്ഷിച്ചുകൊണ്ടു് വലതുവശത്തെ 0-നു പകരം അതിനടുത്ത അക്കമായ 1 എഴുതണം. 10-നു് അടുത്ത സംഖ്യ 11. ഇതാണു് ദ്വയാങ്കസമ്പ്രദായത്തിൽ രണ്ടക്കം ഉപയോഗിച്ചെഴുതാവുന്ന ഏററവും വലിയ സംഖ്യ. അതിനടുത്ത സംഖ്യ കിട്ടുവാൻ ഏററവും ചെറിയ അക്കമായ 1-നു് വലത്തുവശം രണ്ടു പൂജ്യം എഴുതണം എന്നു് വ്യക്തമാണല്ലോ. (99 കഴിഞ്ഞാൽ 100 എന്നു ദശാങ്കസമ്പ്രദായത്തിൽ എഴുതുന്നതുപോലെ) അങ്ങനെ 11-നു് അടുത്ത അക്കം 100. ഈ അടിസ്ഥാനത്തിൽ എത്ര വലിയ സംഖ്യയും എഴുതാൻ കഴിയും.

ദ്വയാങ്കസമ്പ്രദായത്തിലേയും ദശാംശ സമ്പ്രദായത്തിലേയും എണ്ണങ്ങൾ താരതമ്യം ചെയ്തു പരിശോധിക്കുന്നതു് രസകരമല്ലേ? താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പട്ടിക നോക്കുക:

ദ്വയാങ്കം	ദശാംശം
0	0
1	1
10	2
11	3
100	4
101	5
110	6
111	7
1000	8
1001	9
1010	10
1011	11
1100	12
1101	13
1110	14
1111	15
10000	16

ഇത്യാദി

വിററാമിൻ-സീ

തിന്നുവിൻ മുന്തിരിങ്ങ, തിന്നുവിൻ തക്കാളിക്ക
തിന്നുവിൻ തെരുതെരെ ആറഞ്ചും നാരങ്ങയും:
പഴങ്ങൾ തിന്നാൽ മനസ്സാന്നിദ്ധ്യം നേടാമെന്നു
പഴമക്കാരല്ലിപ്പോൾ പ്രസ്താവിച്ചിരിക്കുന്നു.
പരന്ന പാണ്ഡിത്യത്താൽപ്പാശ്ചാത്യ ലോകത്തിന്റെ
പരമാദരം പററും ലിന്നസ്സു പൗലിങ്ങത്രെ.
അദ്ദേഹം പറയുന്നു, വിററാമിൻ സി-എന്നുള്ള
ശുദ്ധജീവകം ചേർന്ന ഭക്ഷ്യപേയങ്ങളാലെ
മർത്ത്യരിൽ മനസ്ഥിതി മാററമുണ്ടാക്കാമെന്നും
യുദ്ധഭീതിയും സംഘട്ടനവും നീക്കാമെന്നും.

—സീതാരാമൻ (മാതൃഭൂമി)—

പൂമ്പൊടി മുളപ്പിച്ചു നെൽച്ചെടിയുണ്ടാക്കുന്നു.

പൂക്കളുടെ കേസരങ്ങളിലെ ഒരുത്തറിൽ ഉണ്ടാകുന്ന പരാഗവും (പൂമ്പൊടി) അണ്ഡാശയത്തിലെ അണ്ഡവും കൂടിച്ചേർന്നാണ് വിത്തും കായും ഉണ്ടാവുന്ന തെന്നു ബയോളജി അദ്ധ്യാപകൻ പഠിപ്പിച്ചിരിക്കും. എന്നാൽ, ഇപ്പോളിതാ ഡോ. ശിപ്രാ മുഖർജി എന്ന യുവതി പുതിയൊരു കണ്ടുപിടുത്തം കൊണ്ടു ലോകത്തെ സ്തംഭിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു.

ഒരു പരാഗത്തെ മുളപ്പിച്ചു അതിൽനിന്നു കൃത്രിമമായുണ്ടാക്കിയ ചെടി, ഡൽഹിയിലെ കൃഷിഗവേഷണസ്ഥാപനത്തിലാണുള്ളതു്. ഈ സ്ഥാപനത്തിൻെറ ഡയറക്ടർ, ഒരു മലയാളിയായ ഡോ. എം. എസ്. സ്വാമിനാഥനാണ്.

പൂക്കളിൽ പരാഗം പുരുഷാണുവും അണ്ഡം സ്ത്രൈണാണുവുമാണെന്നും ഇവ തമ്മിലുള്ള സംയോഗമാണ (fertilization) ഫലോൽപ്പാദനത്തിനു കാരണമെന്നും നാം മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ട്. പക്ഷെ സസ്യജെനററിക്സിൽ ഡോ. ശിപ്രാ മുഖർജിയുടെ കണ്ടുപിടുത്തം മനുഷ്യജെനക്ററിക്സിൽ ഡോ. ഖൊറാനയുടെ (ഇദ്ദേഹത്തിനു ഇതിന്നാണു നോബൽ സമ്മാനം ലഭിച്ചതു്) കണ്ടുപിടിത്തത്തോളം തന്നെ പ്രാധാന്യമുള്ളതാണ്.

ആദ്യം ഒരു കള—സസ്യത്തിലാണ ഡോ. ശിപ്ര, ഗവേഷണം നടത്തിയതു്. ഈ വിദ്യ ജപ്പാനിലും യു. എസ്സിലും പലരും പരീക്ഷിച്ചു. പക്ഷെ നെൽച്ചെടിയിൽ ഇതു ആദ്യം നടത്തിയതു് ഇന്ത്യൻ കൃഷിഗവേഷണസ്ഥാപനത്തിലാണ്. (I. A. R. I.)

ചെടികളെ 'ക്രോസ്സ്' ചെയ്യുമ്പോൾ, അച്ഛനമ്മമാരുടെ സദ്ഗുണങ്ങളെ നിലനിർത്തുകയും, ദൂഷ്യങ്ങളെ ഒഴിവാക്കുകയും ചെയ്യാൻ ഈ വിദ്യ വളരെ ഫലപ്രദമാവുമെന്നാണ ഡോ. സ്വാമിനാഥൻെറ അഭിപ്രായം. വരുന്ന ഒന്നോ രണ്ടോ വർഷം കൊണ്ടു ഈ കണ്ടുപിടിത്തത്തിൻെറ മുഴുവൻ മെച്ചവും നാം അനുഭവിക്കുകയും ചെയ്യും.

മറെറാരു പരീക്ഷണവും അവിടെ നടക്കുന്നുണ്ട്. ഒരു ധാന്യത്തിൻെറ പുറംഭാഗത്തുമാത്രമേ ഇപ്പോൾ പ്രോട്ടീൻ ഉള്ളൂ. പ്രോട്ടീൻ, ധാന്യത്തിൻെറ എല്ലാ ഭാഗത്തുമെത്തിക്കാനെന്തു വഴി? 4% പ്രോട്ടീനുള്ളൊരു ഇനം നെല്ല് I. A. R. I. ഉണ്ടാക്കിയിരിക്കുന്നു—മിക്കവാറും ഗോതമ്പിന്നു തുല്യം. പുറത്തുള്ള പ്രോട്ടീൻ, അകത്തെത്തിക്കാനാണ പരീക്ഷണം നടക്കുന്നതു്. പുറത്തുള്ളതാണെങ്കിൽ, അതു നെല്ലു കുത്തുമ്പോഴും, അരി കഴുകുമ്പോഴും നഷ്ടപ്പെടുമല്ലൊ.

സപ്തെംബറിൽ ഡൽഹിയിൽ വെച്ച് ലോകഭക്ഷ്യകൃഷി സംഘടന (F.A.O.), സാർവദേശീയ അണുശക്തി ഏജൻസി, കേന്ദ്രസർക്കാർ എന്നിവരുടെ ഉന്നത സമ്മേളനത്തിൽ കൃഷി, മൃഗസംരക്ഷണം, മത്സ്യവ്യവസായം എന്നിവയിൽ നേടിയെടുത്ത പുതുമകളെപ്പററിയെല്ലാം ചർച്ചകൾ നടന്നു.

സസ്യങ്ങളെ പലതരം പരിതസ്ഥിതികൾക്കും വിധേയമാക്കി മ്യൂട്ടേഷൻ (പാരമ്പര്യമാററങ്ങൾ) ഉണ്ടാക്കുന്ന കാര്യവും സമ്മേളനം ആലോചിച്ചു.

ഹിമാലയത്തിലെ മഞ്ഞുരുക്കി, വരൾച്ച പരിഹരിക്കാനുള്ള വെള്ളം ഉണ്ടാക്കിക്കൂടെ എന്നും, ശരിയായ പ്രജനനം (breeding) വഴി ഏററവും സുഗന്ധമുള്ള ചായ ഉൽപാദിപ്പിച്ചുകൂടെ എന്നും സമ്മേളനം പരിശോധിച്ചു.

ത്രിമാനദർശനം

നീണ്ടു വിടന്ന കണ്ണുകൾ മനംമയക്കുന്നവയാണ്. മിഴികൾ മനസ്സിന്റെ മുഖക്കണ്ണാടിയാണ്. മനുഷ്യാവയവങ്ങളിൽ ഏററവും പ്രാധാന്യമർഹിക്കുന്നവയാണ് കണ്ണുകൾ. സൗന്ദര്യബോധമുളവാക്കുന്നതു് നയനങ്ങളാണ്. പല മിഥ്യകളും മിഴിയുടെ സൃഷ്ടിയാണ്. യാഥാർത്ഥ്യബോധത്തിൽ നിന്നും നമ്മെ വഴി തെററിക്കുന്നതും കണ്ണുകൾ തന്നെ. പ്രകാശപരമായി തെററായ ധാരണകൾ സൃഷ്ടിക്കാനുള്ള വിരുതു കണ്ണിനുണ്ടു്, കണ്ണുള്ളവനു് കണ്ണിന്റെ വിലയറിയില്ല. വളരെ സങ്കീർണ്ണമായ ഒരു ജോലിയാണ് കണ്ണുകൾക്കു് നിർവഹിക്കുവാനുള്ളതു്.

മിഴികളുടെ യാന്ത്രികവിദ്യയേക്കാൾ കൂട്ടതലായ ചില പ്രവർത്തനങ്ങൾ മനുഷ്യന്റെ കാഴ്ചയിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. നമ്മുടെ കണ്ണുകൾക്കു് ലഭിക്കുന്ന വസ്തുതകളിൽ കൂട്ടതലായി നാം കാണുന്നുവെന്നതാണ് വാസ്തവം. മിഴികളുടെ ദൃഷ്ടിപടലത്തിൽ (Retina) പതിക്കുന്ന പ്രതിബിംബം തലതിരിഞ്ഞതാണ്. പക്ഷേ നാം വസ്തുക്കൾ നേരേ തന്നെയാണ് കാണുന്നതു്.

തലച്ചോറിന്റെ വ്യാഖ്യാനഫലമായാണ് അപ്രകാരം സംഭവിക്കുന്നതെന്നു പറയുവാനല്ലാതെ, അതിനു തൃപ്തികരമായ ഒരു മറുപടി നൽകാൻ ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർക്കിന്നോളം കഴിഞ്ഞിട്ടില്ല. അതുപോലെ തന്നെ അത്ഭുതകരമായ മറെറാരു പ്രതിഭാസമാണ് ത്രിമാനബോധം. നീളം, വീതി, കനം എന്നീ മാനങ്ങളെക്കുറിച്ചുള്ള ബോധം നമുക്കെങ്ങനെയാണു ലഭിക്കുന്നതെന്നു് അറിയുന്നതു് രസാവഹമായിരിക്കുമെന്നു കരുതുന്നു. നീളവും, വീതിയും മാത്രം കല്പിക്കാവുന്ന പരന്ന ദ്വിമാന പ്രതിബിംബങ്ങളാണ് നമ്മുടെ ദൃഷ്ടിപടലത്തിൽ ഉണ്ടാകുന്നതു്. എന്നാൽ നമുക്കുണ്ടാകുന്നതു് ത്രിമാനബോധമാണ്. ഓരോ കണ്ണിൽ നിന്നുമുള്ള പ്രതിബിംബങ്ങൾ, ദർശനവസ്തുക്കളുടെ ആപേക്ഷിക വലിപ്പം, മററു വസ്തുക്കളെ അതിക്രമിക്കൽ, നിറം, നിഴൽ എന്നിപ്രകാരമുള്ള പ്രകാശത്തിന്റെ തരംതിരിക്കൽ, എന്നീ കാര്യങ്ങളെക്കുറിച്ചു് അർത്ഥവത്തും, അവഗാഹവുമായ സൂചനകൾ നല്കുന്നു. അല്പാല്പം വ്യത്യസ്തമായ വീക്ഷണകോണിലൂടെ നമ്മുടെ ഓരോ കണ്ണും വസ്തുവിനെ ഒരേ സമയം കാണുന്നു. ഇതിന്റെ ഫലമായി നിസ്സാരമായ വ്യത്യാസങ്ങളോടുകൂടിയ രണ്ടു പ്രതിബിംബങ്ങൾ നമുക്കു ലഭിക്കുന്നു, ഈ രണ്ടു പ്രതിബിംബങ്ങളെ ത്രിമാനദർശനമായി സംശ്ലേഷിപ്പിക്കുന്ന പ്രക്രിയയാണ് ക്രമാനുസൃതമായ കാഴ്ച. ഒരു പ്രിസത്തിന്റെയോ, ദർപ്പണത്തിന്റെയോ സഹായത്താൽ ദ്വിമാന ചി

ത്രങ്ങളെ ത്രിമാന ചിത്രങ്ങളായി പ്രദർശിപ്പിക്കുന്ന 'സ്റ്റീരിയോ സ്കോപ്പി'ൽ സ്വീകരിച്ചിരിക്കുന്ന തത്വവും ഇതു തന്നെയാണ്. ഒരു കണ്ണുകൊണ്ട് ക്ഷൈതിജതലത്തിലുള്ള ഒരു ചിത്രം കാണുമ്പോൾ മറേറക്കണ്ണുകൊണ്ട് അതിനു ലംബമായി കണ്ണാടിയിലോ, പ്രിസത്തിലോ പ്രതിബിംബിക്കുന്ന അതേ തരത്തിലുള്ള മറെറാരു ചിത്രവും കാണുന്നു. ഈ രണ്ടു ചിത്രങ്ങൾ തലച്ചോറ് സംശ്ലേഷിപ്പിച്ച് ത്രിമാന ബോധമുളവാക്കുന്നു. 3 D (Three-dimensional) ചിത്രത്തിന്റെ പ്രായോഗിക തത്വവും ഇതുതന്നെയാണ്,

ഒരു പുസ്തകത്തിന്റെ കവർ പേജുകൾ നീലയും, ചുവപ്പും വർണ്ണങ്ങളിലും ചുവട്ട് വയലററ് നിറത്തിലുമാണെന്ന് സങ്കല്പിക്കുക. ചുവട്ടവശം കണ്ണുകൾക്കഭിമുഖമായി വരത്തക്കവണ്ണം പുസ്തകത്തിന്റെ രണ്ടുപുറങ്ങളും ഒരോ കണ്ണു കൊണ്ടു നോക്കുക. ഇടതു കണ്ണ് നീലയും, വലതുകണ്ണ് ചുവപ്പും വശങ്ങൾ ദർശിക്കുമ്പോൾ, രണ്ടു കണ്ണുകൾക്കും പൊതുവായി വയലററു നിറത്തിലുള്ള ചുവട്ട് ദൃശ്യമാകുന്നു. തലച്ചോറിൽ രണ്ടു വ്യത്യസ്ത നിറങ്ങളിലുള്ള തലങ്ങളുടേയും പാടലമായ ഒരു ദ്വിപ്രകാശനമാണ് ലഭിക്കുന്നതെങ്കിലും, രണ്ടു ദർശന മേഖലകളേയും ഒരേസമയം ഏകോപിപ്പിച്ച് ആഴവും വ്യക്തതയും തോന്നിപ്പിക്കുന്ന പുസ്തകത്തിന്റെ ഒരൊറ്റ പ്രതിബിംബം മാത്രമാണ് നാം കാണുന്നതു്. ഇപ്രകാരം നിസ്സാരമായ വ്യത്യാസങ്ങളോടു കൂടിയ രണ്ടു സമാന ചിത്രങ്ങളുടെ സംശ്ലേഷണം മൂലമാണു നമുക്ക് ത്രിമാന ബോധമുണ്ടാകുന്നതു്.

ഇന്ത്യ എങ്ങോട്ട്?

1933–ൽ ജയിലിൽ നിന്നു വന്ന ഉടൻ ജവഹർലാൽ എഴുതിയ പ്രസിദ്ധ ലേഖനമാണ് Whither India? അതിലദ്ദേഹം എഴുതുന്നു: ഇന്ത്യ എങ്ങോട്ട ?

* സാമൂഹ്യസാമ്പത്തിക സമത്വത്തിന്റേതായ മഹത്തായ മാനവ ലക്ഷ്യത്തിലേക്കു്
* ഒരു ദേശം മറെറാരു ദേശത്തേയും ഒരു വർഗം മറെറാരു വർഗത്തേയും ചൂഷണം ചെയ്യാത്ത പുതു വ്യവസ്ഥയിലേക്ക്
* സാർവദേശീയ സോഷ്യലിസ്റ്റ് ചട്ടക്കൂട്ടിനകത്തു ദേശീയ സ്വാതന്ത്ര്യത്തിലേക്ക്.

ഇതു ഒരു പൊള്ളയായ ആദർശമാണൊ? അല്ല. ഇന്നത്തേയും നാളത്തെയും പ്രായോഗിക രാഷ്ട്രതന്ത്രത്തിന്റെ അവിഭാജ്യഭാഗമാണതു്.

പെട്ടെന്നു നേടാൻ കഴിഞ്ഞില്ലെങ്കിലും ചക്രവാളത്തിനപ്പുറം ഈ വീക്ഷണം നമുക്കാവശ്യമാണ്.

മുന്നോട്ടു തന്നെ നോക്കി, അടിവെച്ചടിവെച്ചു നമുക്കു മാർച്ചുചെയ്യാം; ഉദ്ദിഷ്ടസ്ഥാനത്തേക്കു്.

മഹത്തായ ആ ലക്ഷ്യത്തിലേക്കുള്ള ആ യാത്ര വേണ്ടത്ര സുഖവും സന്തോഷവും നമുക്കു നൽകുമെന്നതിനു സംശയമില്ല.

ടൈററാനിയം

ഇരുപതാം നൂററാണ്ടിലെ അത്ഭുത ലോഹമാണ് ടൈററാനിയം. ഇതു ഭൂമിയിലും ചന്ദ്രനിലും ഉള്ള മൂലകമാണ്. ഓക്സിജൻ, സിലിക്ക, അലുമിനിയം, ഇരുമ്പ്, മഗ്നീഷ്യം, കാത്സിയം, സോഡിയം, പൊട്ടാസ്യം എന്നീ മൂലകങ്ങൾ കഴിഞ്ഞാൽ പ്രകൃതിയിൽ ഏററവുമധികം കാണപ്പെടുന്നവയിൽ ഒന്നാം സ്ഥാനം ടൈററാനിയത്തിനാണ്. ഭൂമിയുടെ ആകെ ഭാരത്തിന്റെ 0.6% ടൈററാനിയമാണെന്ന വിവരം പലർക്കും അറിയില്ല.

റവ: വില്യം ഗ്രിഗർ

റവ: വില്യം ഗ്രിഗർ (ഇംഗ്ലണ്ട്) ആണ് 1790-ൽ കോൺവാൾ എന്ന സ്ഥലത്തുള്ള ഒരു തരം കറുത്ത മണലിൽ ഈ പുതിയ ലോഹത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യം ആദ്യമായി കണ്ടുപിടിച്ചത്. ഏകദേശം അതേ സമയത്തു തന്നെ റൂടൈൽ (Rutile) എന്ന ധാതുവിലും ഈ ലോഹമുണ്ടെന്ന് സ്വതന്ത്ര ഗവേഷണം നടത്തിയിരുന്ന ക്ലാപ്പ്റോത്ത് (Klaproth) എന്ന രസതന്ത്ര വിദഗ്ദ്ധൻ തെളിയിച്ചു

ഇൽമനൈററ് ($Fe Ti O_3$) പെറൊവ്സ്കൈററ് (Perowoskite, $Ca Ti O_3$) ടൈററാനൈററ് (Titanite, $Ca Ti O [Si O_4]$) എന്നീ ധാതുക്കളിലാണ് ടൈററാനിയം സുലഭമായി കണ്ടുവരുന്നത്. ഇത്ര സമൃദ്ധമായ ഒരു ലോഹത്തെ ശുദ്ധമായി വേർതിരിച്ചെടുക്കുന്നതിന് വേണ്ടിയുള്ള അതിശ്രമത്തിൽ വിജയം വരിച്ചത് 1825-ൽ ബർസീലിയസ് ആയിരുന്നു. ഉയർന്ന ഊഷ്മത്തിൽ പ്രധാനപ്പെട്ട എല്ലാ മൂലകങ്ങളുമായി സംയോജിക്കുന്ന ടൈററാനിയത്തിന്റെ സ്വഭാവ വിശേഷമാണ് അത് വേർതിരിച്ചെടുക്കുന്നതിന് ഇത്രമാത്രം പ്രയാസം ഉണ്ടാക്കിയത്.

ടൈററാനിയം എന്ന മൂലകം ആവർത്തനപ്പട്ടികയിൽ (Periodic Table) അന്തരാളശ്രേണികളിൽ (Transition Series) ഒരു പ്രധാന അംഗമാണ്. ടൈററാനിയം അണുവിന്റെ വാലൻസിഷെല്ലി (Valency shell) ൽ $4s^2 3d^2$ എന്നീ നാലു ഇലക്ട്രോണുകൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. അതുകൊണ്ട് ഇതിന്റെ മുഖ്യ വാലൻസികൾ നാലും മൂന്നുമാണ്—അപൂർവ്വം ചിലപ്പോൾ രണ്ടും, വളരെ വിരളമായി മാത്രം ഒന്നും. ഇത് സ്റ്റെയിൻലസ് സ്റ്റീൽ പോലെ തിളങ്ങുന്ന ഒരു ലോഹമാണ്. മററു ലോഹങ്ങളെ അപേക്ഷിച്ച് കുറഞ്ഞ സാന്ദ്രതയും (4.9) കൂടിയ കാഠിന്യവും ഇതിനുണ്ട്. ഊഷ്മം, വൈദ്യുതി ഇവ വഹിച്ചുകൊണ്ടു പോകുന്നതിനുള്ള കഴിവു ചെമ്പ്, അലൂമിനിയം ഇവയെക്കാൾ നന്നേ കുറവാണ്.

പരിമിതമായ ഊഷ്മാവിൽ ക്ലോറൈഡ്, ക്ലോറേററ്, ക്രോമിക് ആസിഡ്, നൈട്രിക് ആസിഡ്, സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ് എന്നിവയുമായി അതിശയകരമാംവിധം രാസനിഷ്ക്രിയത ഇതിനുള്ളതുകൊണ്ട് രാസവ്യവസായത്തിൽ പ്രധാനപ്പെട്ടൊരു നിർമ്മാണ വസ്തു (Construction material) ആണ് ഇതു്. ടൈററാനിയം ചേർത്തുണ്ടാക്കുന്ന കൂട്ടലോഹങ്ങൾ ഉരുക്കിനോളം ബലമുള്ളവയും ഉരുക്കിൻെറ പകുതിയോളം മാത്രം ഭാരമുള്ളവയും ആകയാൽ ഇതു വിമാനം, കപ്പൽ മുതലായവയുടെ ഘടനക്കു പററിയതാണ്.

ടൈററാനിയം സംയുക്തങ്ങൾ

ടൈററാനിയത്തിന്റെ സംയുക്തങ്ങളിൽ വ്യവസായ പ്രാധാന്യം നേടിട്ടുള്ളതു് ടൈററാനിയം സൾഫേററുകൾ [$Ti(SO^4)_2$, $Ti OSO_4$] ടൈററാനിയം ഡൈഓക്സൈഡ് ($Ti O_2$), ടൈററാനിയം ടെട്രാക്ലോറൈഡ്, ($Ti Cl_4$) എന്നിവയാണ്. ഇതിൽ സർവ പ്രധാനം $Ti O_2$ ആണ്. ലിത്തോപോൺ (Lithopone) വൈററ്ലെഡ് (White lead) സിങ്ക് ഓക്സൈഡ് മുതലായ വെളുത്ത വർണങ്ങളെ (Pigment) അപേക്ഷിച്ചു് അനേകം ഇരട്ടി ആവരണ ശക്തി (Covering power)യും ശുവെണ്മയും ടൈററാനിയം ഡയോക്സൈഡിൻെറ പ്രത്യേകതകളാണ്. അനാറേറസ്, (Anatase), റൂട്ടയിൽ എന്നീ രണ്ടിനങ്ങളിലാണ് ഈ വർണകം ഉണ്ടാക്കപ്പെട്ടുന്നതു്. രണ്ടാമത്തേതു് ആദ്യത്തേതിനെക്കാൾ മെച്ചവുമാണ്. ക്രിസ്ററലാകൃതി (Crystal shape)യിലുള്ള വ്യത്യാസം മാത്രമാണ് ഇതിനു കാരണം.

കറുപ്പിൽ നിന്നു വെണ്മ

ലോകത്തിൽ ഏററവും കറുത്ത ധാതുക്കളിൽ ഒന്നായ ഇൽമനൈററിൽ (ഫെരസ്ടൈററനേററ്) നിന്നാണ് വെളുവെളുത്ത ടൈററാനിയം ഡയോക്സയിഡ് വർണകം ഉണ്ടാക്കുന്നതു്. ഇൽമനൈററ്, അയേൺ ഓക്സൈഡിൻെറയും, ടൈററാനിയം ഓക്സൈഡിൻെറയും ഒരു ഖരലായനി (Solid Solution) ആണ്. ആസ്ത്രേലിയ, മലയാ, നോർവേ, കാനഡ, അമേരിക്ക, റഷ്യ, മുതലായ രാജ്യങ്ങളിൽ ഇൽമനൈററ് ധാരാളം ഉണ്ടെങ്കിലും കേരളത്തിൻെറ കടൽതീരത്തിൽ ചവറ എന്ന സ്ഥലത്തുള്ള ലോഹമണലാണ് ഇൽമനൈററിനു് ഗുണത്തിലും, സമൃദ്ധിയിലും ലോകപ്രശസ്തി ആർജ്ജിച്ചിട്ടുള്ളതു്. ഇൽമനൈററിൽ നിന്നും ടൈററാനിയം ഡയോക്സൈഡ് ഉണ്ടാക്കുന്ന പതിനഞ്ചിലധികം വ്യവസായശാലകൾ ലോകത്തിൻെറ വിവിധ ഭാഗങ്ങളിലായുണ്ട്. ഇന്ത്യയിൽ തിരുവനന്തപുരത്തുള്ള ട്രാവൻകൂർ ടൈററാനിയം പ്രൊഡക്ട്സ് (TTP) എന്ന ഒരേ സ്ഥാപനം മാത്രമാണ് ഇതു് ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നതു്.

ചവറയിൽ......

ചവറയിൽ വിദ്യുൽകാന്ത യന്ത്രങ്ങളുടെ സഹായത്താൽ റൂട്ടൈൽ, മോണസൈററ്, സില്ലിമനൈററ് എന്നീ ധാതുക്കളിൽ നിന്നാണിതു വേർതിരിച്ചെടുക്കുന്നതു്. ഇൽമനൈററിനെ ആദ്യമായി ഭാരിച്ച മില്ലുകളിൽ ഇട്ട് പൊടിമാക്കുന്നു. വർദ്ധിച്ച ഊഷ്മത്തിൽ സാന്ദ്രിത സൾഫ്യൂരിക്കാസിഡുമായി ഇതു് രാസപ്രവർത്തനത്തിനു് വിധേയമാക്കുന്നു. ഫലം അയൺ സൾ

ഫേററ്, ടൈററാനിയം സൾഫേററ് എന്നിവയാണ്. ഇവയെ നേർത്ത ആസിഡോ വെള്ളമോ ഉപയോഗിച്ച് അലിയിക്കുന്നു. ഈ ലായനിയിൽ ഇരുമ്പുതകിടുകൾ മുക്കി ഫെറിക് (Ferric) ഇരുമ്പിനെ മുഴുവൻ അപചയനം (Reduction) ചെയ്ത് ഫെറസ് സൾഫേററ് ആക്കിത്തീർക്കുന്നു. അതിനു ശേഷം കരടുകൾ അരിച്ചുമാററി ശുദ്ധിയാക്കി ആവിയുടെ സഹായത്തോടുകൂടി ലായനി സാന്ദ്രിതമാക്കുന്നു. ഇതിൽ ഒരു പ്രത്യേകതരത്തിൽ ഉണ്ടാക്കപ്പെട്ടുന്ന അല്പം ടൈററാനിയം ഡയോക്സൈഡ് ബീജം (Seed) ചേർത്ത് ആവിയുടെ സഹായത്തോടെ (അങ്ങേ അററത്തെ നിയന്ത്രണം ചെയ്തു) തിളപ്പിക്കുന്നു. ഇതിന് അവക്ഷേപണം (Precipitation) എന്നു പറയുന്നു. ലായനിയിലെ ടൈററാനിയം സൾഫേററ് ജലവിശ്ലേഷണം (Hydrolysis) ചെയ്തു ടൈററാനിയം ഡയോക്സൈഡ്ഹൈഡ്രേററ് ആയി ഖരരൂപത്തിൽ മാവു പോലെ വേർതിരിയുന്നു. ഈ മാവ് ഊററിയും കഴുകിയും അവസാദനം ചെയ്തു ഇരുമ്പിൻെറ അംശം മാറ്റി ചില രാസ പദാർത്ഥങ്ങൾ ചേർത്ത് കാൽസൈനർ എന്ന കുഴൽ അടുപ്പിൽ 800°C മുതൽ 1000°C വരെ താപത്തിൽ അതിസൂക്ഷ്മമായ നിയന്ത്രണത്തിനു വിധേയമാക്കി വറുത്തെടുക്കുന്നു. വർണക ഉല്പാദനത്തിൽ അത്യന്തം നിർണ്ണായകമായ ഒരു ഘട്ടമാണ് ഇതു.

വറുത്തെടുത്ത ടൈററാനിയം ഡയോക്സൈഡ് മില്ലുകളിൽ പൊടിച്ച് പേപ്പർ പാക്കററുകളിൽ ഉപഭോക്താക്കൾക്ക് അയച്ചുകൊടുക്കുന്നു. സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ് ഉപയോഗിച്ച ഈ പദ്ധതിക്ക് സൾഫേററ് പ്രക്രിയ എന്നു പറയുന്നു.

വെള്ളവർണകങ്ങളിൽ വെള്ള

മററു വെള്ള—വർണകങ്ങളെ അപേക്ഷിച്ച് TiO_2 നുള്ള അസാമാന്യമായ ആവരണശക്തിയും മാർദ്ദവം, വെണ്മയും, രാസനിഷ്ക്രിയതയും ഇതിൻെറ വൈശിഷ്ട്യത്തിനു കാരണമാണ്. ഈ പിഗ്മെൻറ് ഇന്നു പെയിൻറ്, കടലാസ്സ്, തുകൽ, റബ്ബർ, അച്ചടിമഷി, സിറാമിക്സ്, സൗന്ദര്യ സംവർധകങ്ങൾ മുതലായവയുണ്ടാക്കാൻ കൂടിയേ കഴിയൂ.

1970-ൽ ഇന്ത്യയിൽ മേൽ പറഞ്ഞ വിവിധ വ്യവസായ ആവശ്യങ്ങൾക്ക് 24000 ടൺ TiO_2 വർണകം വേണ്ടിവരുമെന്ന് കണക്കാക്കിയിരിക്കുന്നു. തിരുവനന്തപുരത്തെ ഫാക്ടറി ഇതിനുതക്കവണ്ണം വിപുലീകരിച്ചിരിക്കുന്നു.

$TiCl_4$ – ടൈററാനിയം ക്ലോറൈഡ്

ടൈററാനിക് ക്ലോറൈഡ് അഥവാ ടൈററാനിയം ടെട്രാക്ലോറൈഡ്. ($TiCl_4$) പ്രധാനപ്പെട്ട മറെറാരു സംയുക്തമാണ്. നിറമില്ലാത്ത ഒരു ദ്രാവകമാണിതു്. ഇതിൻെറ ബാഷ്പങ്ങൾ ഈർപ്പമുള്ള അന്തരീക്ഷവായു സ്പർശിക്കുമ്പോൾ തന്നെ സമൃദ്ധമായി വെളുത്ത പുകയുണ്ടാകുന്നതുകൊണ്ടു് യുദ്ധകാലത്ത് കൃത്രിമ ധൂമപടലങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കാനിതു ഉപയോഗിച്ചിരുന്നു.

പട്ടണങ്ങളേയും തുറമുഖങ്ങളേയും ശത്രുദൃഷ്ടിയിൽ നിന്നും മറക്കാൻ ഇതു വൻതോതിൽ ഉപയോഗിച്ചിരുന്നു. TiO_2 കാർബൺ ഇവയുടെ മിശ്രിതത്തിൽ 500°C മുതൽ 600°C വരെ താപമുള്ള

ക്ലോറിൻ വാതകം കടത്തിവിട്ടാൽ കാർബൺ മോണോക്സൈഡും ടൈററാനിയം ടെട്രാക്ലോറൈഡും ഉണ്ടാകുന്നു. ബാഷ്പരൂപത്തിൽ പുറത്തു വരുന്ന $TiCl_4$ നെ തണുപ്പിച്ചു ദ്രാവകമാക്കുന്നു. ഇതിൻെറ ക്വഥനാങ്കം 136°C ആണ്.

ക്രോൾപ്രക്രിയ

ഈ സംയുക്തത്തെ ഉരുകിയ മഗ്നീഷ്യത്തിൻെറ അപചയന ശക്തിക്ക് വിധേയമാക്കിയാൽ ടൈററാനിയം ലോഹം ഉണ്ടാക്കാമെന്ന് 1940-ൽ ക്രോൾ (Kroll) എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞൻ കണ്ടു പിടിച്ചതോടുകൂടി അമേരിക്കയിൽ സാമാന്യം വലിയതോതിൽ ഈ ലോഹം ഉല്പാദിപ്പിക്കാൻ തുടങ്ങി. ഏകദേശം 850°C താപത്തിൽ വായുവിൻെറ നിശ്ശേഷമായ അഭാവത്തിൽ വിരള വാതക (Rare gas)ത്തിൻെറ ആവരണത്തിൻ കീഴിലാണ് ഈ രാസ പ്രവർത്തനം നടത്തേണ്ടതു്. ഇങ്ങനെ കിട്ടുന്ന ടൈററാനിയം സ്പോഞ്ച് (Sponge) വായു കൂടാതെ തന്നെ ശുദ്ധിചെയ്തു് ഉരുക്കി ലോഹക്കട്ടകളാക്കുന്നു. ഈ അടുത്തകാലത്തെ ഗവേഷണഫലമായി മഗ്നീഷ്യത്തിനു പകരം സോഡിയമാണു അപചയനത്തിന് ഉപയോഗിക്കുന്നതു്. അമേരിക്ക, ജപ്പാൻ, ജർമ്മനി എന്നീ രാജ്യങ്ങളാണ് ടൈററാനിയം ലോഹോല്പാദനത്തിൽ മുന്നിട്ടു നിൽക്കുന്നതു്.

$TiCl_4$ ൻെറ മറെറാരു പ്രധാന പ്രയോജനം ഇതിൻെറ ബാഷ്പങ്ങൾ 800° — 1000° C-ൽ ഓക്സീകരിച്ച് TiO_2 വർണകം ഉണ്ടാക്കാമെന്നുള്ളതാണ്. ഇങ്ങിനെ ഉണ്ടാക്കപ്പെടുന്ന വർണകം ഗുണം കൂടിയ റൂടൈൽ ആകയാലും, $TiCl_4$ ലെ ക്ലോറിൻ മുഴുവൻ വേർതിരിച്ചെടുത്തു് വീണ്ടും ഉപയോഗിക്കാമെന്നുള്ളതു കൊണ്ടും ഈ മാർഗ്ഗത്തിലുള്ള വർണക-ഉല്പാദനത്തിന്റെ പ്രചാരം വർദ്ധിച്ചുവരികയാണ്. ക്ലോറൈഡ് പ്രക്രിയ എന്നറിയപ്പെടുന്ന ഇതു് യൂറോപ്പിലും അമേരിക്കയിലും ആയി ചില വ്യവസായങ്ങളിൽ പ്രായോഗികമാക്കി കഴിഞ്ഞിട്ടുണ്ട്.

കേരളത്തിൻെറ സംഭാവന

വ്യാവസായിക പ്രാധാന്യമുള്ള ബ്യൂടൈൽ ടൈററാനേററ് Butyl Titanate), എത്തനോൾ അമീൻ ടൈററാനേററ് (Ethanol Amine Titanate) എന്നീ സംയുക്തങ്ങളും, പോളിമർ വ്യവസായത്തിൽ പ്രധാന ത്വരക (Catalyst)മായ ടൈററാനസ് ക്ലോറൈഡും (Titanus chloride, $TiCl_3$) ഉണ്ടാക്കുന്നതു് $TiCl_4$ ഉപയോഗിച്ചാണെന്നുള്ളതു് ഇതിൻെറ പ്രാധാന്യം കൂട്ടുന്നു.

ഇന്ത്യയുടെ വ്യവസായീകരണ പദ്ധതികൾ പുരോഗമിക്കുന്നതോടൊപ്പം, TiO_2 വർണകത്തിൻെറയും മററു ടൈററാനിയം സംയുക്തങ്ങളുടേയും ലോഹസങ്കരങ്ങളുടേയും വർദ്ധമാനമായ ഉല്പാദനം ആവശ്യമായി വരും. ഇൽമനൈററ്, റൂടൈൽ എന്നീ ധാതുക്കൾക്ക് ലോകപ്രസിദ്ധമായ കേരളം ഇതിൽ സാരമായ സംഭാവന നൽകുകയും ചെയ്യും.

ഈജിപ്ത്

നാട്ടും നാട്ടുകാരും എന്ന ലേഖന പരമ്പര ആരംഭിക്കുന്ന ലേഖനാവസാനത്തിലുള്ള നിർദ്ദേശങ്ങൾ ശ്രദ്ധിക്കുക.

ഇപ്പോൾ അറബിരാഷ്ട്രങ്ങളും ഇസ്രായിലും തമ്മിൽ യുദ്ധം കൊടുമ്പിരി കൊണ്ടിരിക്കുകയാണ്. അറബിരാഷ്ട്രങ്ങളിൽ നേതൃസ്ഥാനം വഹിക്കുന്ന രാജ്യമാണ് ഈജിപ്ത്.

നൈൽനദിയുടെ ദാനമാണ് ഈജിപ്ത്. ആഫ്രിക്കയുടെ വടക്കുകിഴക്കൻ മൂലയിൽ വടക്കെ ആഫ്രിക്കയുടേയും തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ ഏഷ്യയുടേയും മദ്ധ്യത്തിൽ തന്ത്രസ്ഥാനത്താണ് ഈജിപ്തിന്റെ കിടപ്പ്. അതിന്റെ വടക്ക് മധ്യധരണ്യാഴിയും വടക്കുകിഴക്ക ഇസ്രായേലും, കിഴക്ക് അകാബ ഉൾക്കടലും ചെങ്കടലും, തെക്ക് സുഡാൻ റിപ്പബ്ലിക്കും, പടിഞ്ഞാറ് ലിബിയയും സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. ഈജിപ്തിന്റെ വിസ്തീർണ്ണം സുമാർ 3,86,000 ച. മൈലാണ്. ജനസംഖ്യ, 1966-ൽ 30,0,54,000 ആയിരുന്നു. വിസ്തീർണ്ണത്തിൽ 3.6% മാത്രമേ ജനവാസയോഗ്യമായിട്ടുള്ളു. ബാക്കി മരുപ്രദേശമാണ്.

പുരാതന നാഗരികത

പൗരാണികചരിത്രത്തിൽ ഈജിപ്തിന്നു വലിയ പ്രശസ്തിയുണ്ട്. മാനവചരിത്രത്തിൽ ഏററവും പഴക്കം ചെന്ന നാഗരികതയും (സു. 5000 ബി. സി) ലോകചരിത്രത്തിൽ ഏററവും ആദ്യം രാജ്യം ഭരിച്ച സ്ത്രീയും (ഹാതുഷിപ്പുട്ട്) ഈജിപ്തിലായിരുന്നു.

'ഏകദൈവവിശ്വാസം' പുലർത്തിയിരുന്ന ആക്നട്ടന്റെ ജന്മസ്ഥലവും ഈജിപ്ത് തന്നെ. 'പിരമിഡു'കളുടെ നാടായ ഈജിപ്തിലാണ് ഏററവും നല്ല പരുത്തികൃഷി ചെയ്യുന്നതും. പൗരാണിക കാലത്തെ ഈജിപ്തിലെ രാജവംശപരമ്പരയെപ്പററിയും ആദ്യകാലചരിത്രത്തെപ്പററിയും ധാരാളം വിവരങ്ങൾ നമുക്കു ലഭിച്ചിട്ടുണ്ട്.

ഭൂമിശാസ്ത്രം

നൈൽ താഴ്‌വരയും ഡെൽടയും; പശ്ചിമ-ദക്ഷിണ മരുഭൂമികൾ, കിഴക്കുള്ള മരുഭൂമി, സിനായ് അർദ്ധദ്വീപ്, എന്നിങ്ങനെ ഭൂമിശാസ്ത്രപരമായി ഈജിപ്തിനെ തരം തിരിക്കാം. വരണ്ട കാലാവസ്ഥയാണ് കൊല്ലം മുഴുവൻ. ഭൂരിഭാഗവും മണൽപ്രദേശമായതുകൊണ്ട് അതിന്നു പററിയ സസ്യങ്ങളാണു വളരുന്നത്. കിഴക്കൻ മരുഭൂമികളിൽ ഈത്തപ്പനകൾ ധാരാളം വളരുന്നു. നൈൽനദിയുടെ തീരത്തു മാത്രം കൃഷി സമൃദ്ധിയായുണ്ട്. വീട്ടുമൃഗങ്ങ

ളാണു് കാട്ടുമൃഗങ്ങളേക്കാൾ അധികം. കഴുതയാണു് ഇവിടെ സാധാരണമായ മൃഗം. ഒട്ടകങ്ങളധികമില്ല, കല്ലാട്ട് മാനുകൾ, ഹയന, മുതലായ കാട്ടുമൃഗങ്ങളും ഇവിടെയുണ്ടു്. പല ജാതി പക്ഷികളിൽ കഴുകന്മാർക്കും പരുന്തുകൾക്കുമാണു് പ്രാധാന്യം. വിഷപ്പാമ്പുകൾ (പുള്ളികളുള്ള മൂർഖൻ പാമ്പും ഈജിപ്ഷ്യൻ മൂർഖനും ഉൾപ്പെടെ) പല്ലികൾ, പതുക്കെ അപ്രത്യക്ഷമായി വരുന്ന ഒട്ടകപ്പക്ഷി, ഹിപ്പൊപൊട്ടാമസ്, എന്നീ ജന്തുക്കളുംഇവിടെയുണ്ടു്.

ജനങ്ങൾ

ഈജിപ്തിലെ ജനങ്ങളിൽ 63 % നൈൽ ഡെൽററകളിലും ബാക്കിയുള്ളവർ നൈൽ തീരത്തിലുംതാമസിക്കുന്നു. മുസ്ലീങ്ങളാണു് അധികം. അങ്ങിങ്ങായി ക്രിസ്ത്യാനികളും ഗ്രീക്കുകരും ജൂതന്മാരുമുണ്ടു്. ഇരുനിറവും ദൃഢമായ ശരീരവും തവിട്ടുനിറത്തിലുള്ള കണ്ണുകളും ഈജിപ്തിലെ ജനങ്ങളുടെ പ്രത്യേകതകളാണു്. സ്ത്രീകൾ അപരിചിതരെ കാണുമ്പോൾ ഒരുതരം വസ്ത്രം കൊണ്ടു് മുഖം മൂടുന്നു. സംസാരഭാഷയും ഔദ്യോഗികഭാഷയും അറബിയാണു്. മുഖ്യനഗരങ്ങളായ കെയിറോ, അലക്സാണ്ട്റിയ എന്നിവക്കു് പാശ്ചാത്യ നഗരങ്ങളുടെ മാതൃകയാണുള്ളതു്. തലസ്ഥാനമായ കെയിറോ (3,3,46,000) ആഫ്രിക്കൻ നഗരങ്ങളിൽ വച്ചു് ഏററവും ജനസംഖ്യയുള്ളതാണ്.

ആധുനിക ഈജിപ്ത്

1952 വരെ ഈജിപ്തു് രാജവാഴ്ചയിലായിരുന്നു. ജനറൽ നജീബ്, കേണൽ നാസ്സർ, മുതലായവർ നടത്തിയ വിപ്ലവത്തിന്റെ ഫലമായി രാജവാഴ്ച 1953–ൽ ഇല്ലാതാക്കി. ഈജിപ്ത് റിപ്പബ്ളിക്കായി. പ്രസിഡൻറാണു് ഭരണത്തലവൻ. അദ്ദേഹത്തെ ആറു വർഷത്തേക്കു തിരഞ്ഞെടുക്കുന്നു. പിന്നീടു ഈജിപ്തും സിറിയയും കൂടിച്ചേർന്നു് ഐക്യഅറബി റിപ്പബ്ളിക്കായിത്തീർന്നു. ഐ. അ. റിപ്പബ്ളിക്കിന്റെ പ്രസിഡൻറു് നാസ്സർ ആയി. 1961 സെപ്തംബറിൽ സിറിയ ഐക്യ അറബി റിപ്പബ്ളിക്കിൽ നിന്നും പിൻമാറി.

സാംസ്കാരിക സൈനിക പുരോഗതി

ഇസ്ലാമിക നിയമക്കോടതികൾ (മഹ്കാമ ഷരിയ) ആദ്യമായി നിർത്തലാക്കിയ അറബിരാഷ്ട്രം ഈജിപ്താണു്. 1952–ലെ വിപ്ലവത്തിനു ശേഷം വിദ്യാഭ്യാസമാകെ പുനഃസംഘടിപ്പിക്കപ്പെട്ടു. സർവ്വകലാശാല വരെയുള്ള വിദ്യാഭ്യാസത്തിന്റെ പരിപൂർണ്ണനിയന്ത്രണം ഗവണ്മെൻറിനാണു്. സ്കൂൾ കുട്ടികൾക്കു പാഠപുസ്തകങ്ങളും ഉച്ചഭക്ഷണവും സൗജന്യമാണു്. നാലു സർവ്വകലാശാലകളാണു് ഈജിപ്തിലുള്ളതു്. കെയിറോ യൂണിവേഴ്സിററി (സ്ഥാ: 1908) ഫാറൂഖ് യൂണിവേഴ്സിറ്റി (1942). പിന്നീട്ട് അലക്സാണ്ട്റിയാ യൂണിവേഴ്സിറ്റിയായി. അയിൻഷാംസ് യൂണിവേഴ്സിറ്റി (1950)യും അപ്പർ ഈജിപ്തിൽ അസ്യുത്തു് യൂണിവേഴ്സിറ്റി യും (1957) സ്ഥാപിക്കപ്പെട്ടു. പ്രൈമറി സ്കൂളുകളിൽ 35%വും സെക്കണ്ടറി സ്കൂളുകളിൽ 15%വും യൂണിവേഴ്സിററികളിൽ 10% വും സ്ത്രീകൾപഠിക്കുന്നു. എല്ലാജോലിക്കും ഇ

ന്നു് സ്ത്രീകൾ അർഹരാണു്. സ്ത്രീകളുടെ നിരക്ഷരത്വം നീക്കുവാനായി സായാഹ്നക്ലാസ്സുകളിൽ 12 വയസ്സുമുതൽ 45 വയസ്സു വരെ പ്രായമായവരെ പ്രത്യേകം പഠിപ്പിക്കുന്നു.

1936-നു് മുമ്പു്, ബ്രിട്ടീഷ് സഹായത്തോടെ സംഘടിപ്പിച്ച 12000 പട്ടാളവും ചെറിയൊരു വ്യോമസേനയും മാത്രമേ ഈജിപ്തിനുണ്ടായിരുന്നുള്ളു. 1939ൽ അതു് ഇരട്ടിയിലധികമായി. പാലസ്തീൻ യുദ്ധത്തിൽ (1948-49) ഈജിപ്തു സേനയുടെ ബലഹീനത പ്രകടമായി. അതിനെത്തുടർന്നാണു് 1952ൽ- വിപ്ലവമുണ്ടായതു്. പട്ടാളം അധികാരം പിടിച്ചെടുത്തു. 1956 ൽ ഈജിപ്തും ഇസ്രായേലും തമ്മിൽ യുദ്ധമുണ്ടായതിനെത്തുടർന്നു ഈജിപ്തു സേന (1960-ൽ) ഒരു ലക്ഷമായി വർദ്ധിച്ചു. റഷ്യയും ചെക്കോസ്ലാവാക്യയും നൽകിയ പരിശീലനം സേനയെ ഉറപ്പിച്ചു. 18 വയസ്സ് കഴിഞ്ഞവർക്കെല്ലാം പട്ടാളസേവനം നിർബന്ധമാണു്. ഇപ്പോൾ ഏഴു് സേനാവിഭാഗങ്ങളുണ്ടു്. കൂടാതെ നാഷണൽ ഗാർഡുമുണ്ടു്. വ്യോമസേനക്കു് 30 സ്ക്വാഡ്രനുകളുണ്ടു്. ബോംബറുകളും ഡിസ്ട്രോയറുകളും, ഫ്രിഗേറ്റുകളും, അന്തർവാഹിനിക്കപ്പലുകളുമെല്ലാം ഇപ്പോൾ ഈജിപ്തിനു് സ്വന്തമായി ധാരാളമായുണ്ടു്.

1967-ൽ സീനായ് പ്രദേശത്തുനിന്നു് ഇസ്രായേൽ ഈജിപ്തിനെ തുരത്തിയതിനുശേഷം റഷ്യൻ സഹായത്തോടെ ഈജിപ്തു സേനയെ പ്രബലപ്പെടുത്തി പുനസ്സംഘടിപ്പിക്കുകയാണു്. ഇപ്പോഴും ഇസ്രായിലും ഈജിപ്തും തമ്മിൽ യുദ്ധം തുടർന്നുകൊണ്ടിരിക്കയാണു്. ചിലപ്പോൾ ഒന്നു ആളികത്തുകയും ചെയ്യുന്നു. നാസ്സറിന്റെ പിന്നിൽ ഈജിപ്തു ജനത അണിനിരന്നിരിക്കയാണു്. ഇസ്രായിലിനു അറബി ലോകത്തുള്ള സ്വാധീനം കുറക്കുവാനാണു ഈജിപ്തിന്റെ ശ്രമം.

വിദ്യാർത്ഥികളോട്

1. മററു അറബിരാജ്യങ്ങളേതെല്ലാമെന്നു അധ്യാപകനോടു ചോദിച്ചു മനസ്സിലാക്കുക. സൂയസ്കനാൽ ഇപ്പോഴും അടച്ചിരിക്കുന്നുവോ എന്നും അറിയുക.
2. ഈജിപ്തിലെ പിരമിഡുകളുടെ ചിത്രങ്ങളും മററും ശേഖരിക്കുക. (ആൽബത്തിലേക്കു്)
3. പത്രങ്ങളിൽ ഈജിപ്തിനെപ്പററിയും ഇസ്രായിലിനെപ്പററിയും വരുന്ന വാർത്തകൾ വായിക്കുക.

സ്വയം സംസാരിക്കുന്ന കണക്കുകൾ

അമേരിക്കയിൽ ഒരു കമ്പനി ദിവസേന 150 സെ. മീ. വീതിയുള്ള 800 കിലോമീറ്റർ ടിഷ്യൂ കടലാസ്സ് വെട്ടിനുറുക്കി മടക്കി, ഉറയിലാക്കി അങ്ങാടിയിലേക്കയയ്ക്കുന്നു.

മറ്റൊരു കമ്പനിയിൽ, ഇരുമ്പുണ്ടകളെ പരത്തി, തകിടാക്കി, പിന്നീട് കുഴലാക്കി വെൽഡുചെയ്ത് പിരികെട്ടുന്നു. ഒരു മണിക്കൂറിൽ 30 കിലോമീറ്റർ കുഴൽ ഇപ്രകാരമുണ്ടാകുന്നു.

12 ഔൺസ് ചാരായം കൊള്ളുന്ന 1000 ടിന്നുകൾ നിറച്ച് പാക്കുചെയ്യുവാനെടുക്കുന്ന സമയം ഒരു മിനുട്ട് മാത്രം!

മിസ്സിസ്സിപ്പി നദിയിലെ മണ്ണൊലിപ്പ് തടയാൻ കുറെ കോൺക്രീറ്റ് പലകകൾ വേണ്ടിവന്നു. ഓരോന്നിന്റെയും തൂക്കം 1600 കിലോഗ്രാം. മണിക്കൂറിൽ 80 എണ്ണം വീതം ഒരു കമ്പനിയുണ്ടാക്കിക്കൊടുത്തു.

ആളും സഹായമില്ലാതെ കോഴിമുട്ടകളെ കഴുകി, തരംതിരിച്ച് അടുക്കിവെക്കുന്ന വേലയാണ് മറ്റൊരിടത്ത് നടക്കുന്നത്. ദിവസത്തിൽ 2,000,000 എണ്ണം

ഒരു കൊച്ചു കമ്പനിയിൽ തകരപാത്രത്തിന്റെ ജനന നിരക്ക് മിനുട്ടിൽ 600 ആയിരുന്നു. ആദ്യം മുതൽ അവസാനം വരെയുള്ള എല്ലാപണിയും കഴിഞ്ഞ് 75000 ടൂത്ത് പേസ്റ്റ് ട്യൂബുകൾ അങ്ങാടിയിലേയ്ക്കൊടുക്കാൻ കെല്പുള്ള യന്ത്രങ്ങളാണ് ഒരു കമ്പനിയ്ക്കുള്ളത്.

റൊട്ടി ദിവസത്തിൽ 70 ടണ്ണുണ്ടാക്കാൻ വിഷമമൊന്നുമില്ല.

3000 ബൾബുകൾ പരിശോധന കഴിഞ്ഞ് പാക്കിങ്ങ് നടക്കുന്നു ഒരിടത്ത്.

പുകയിലയിൽ നിന്ന് സിഗരറ്റുണ്ടാകുന്നതു വരെ മനുഷ്യ സഹായമാവശ്യമില്ല.

സ്വയംചാലകതയുടെ (ഓട്ടമേഷൻ) ചില ലളിത കലകളാണ് നാം കണ്ടത്.

ജൂലിയസ് സീസറും അലക്സാണ്ടറും

മനുഷ്യമസ്തിഷ്കത്തിന്റെ കഴിവുകളെപ്പറ്റി നാം ആലോചിച്ചിട്ടില്ല. അതിനു 10^{20} (10നെ ഇരുപതു തവണ 10 കൊണ്ടു ഗുണിച്ചാൽ കിട്ടുന്ന സംഖ്യ) വിവരങ്ങൾ ഒറ്റക്കൊറ്റക്ക ശേഖരിക്കാൻ കഴിയും. സീസർക്കും അലക്സാണ്ടർക്കും തങ്ങളുടെ പട്ടാളത്തിലെ 30 000 പേരെ തിരിച്ചറിയുവാനും പേരെടുത്തു വിളിക്കുവാനും കഴിഞ്ഞിരുന്നു. മൂന്നു കൊല്ലംകൊണ്ടാണു കുഞ്ഞിക്കുട്ടൻ തമ്പുരാൻ മഹാഭാരതം മലയാളത്തിലാക്കിയതു്. വത്തിക്കാൻ ലൈബ്രറിയിലെ കർദ്ദിനാൾ മെസോഫാന്തിക്ക് 57 ഭാഷകൾ അറിയാമായിരുന്നു. ലോഗരിതം പട്ടിക മുഴുവൻ മനപ്പാഠമായിട്ടുള്ള ശാസ്ത്രജ്ഞനായിരുന്നു അബ്രാം അയോഫ്.

തലച്ചോറിനെ ഉപയോഗിക്കുമോ? അതിൽ വേണ്ടത്ര സ്ഥലമുണ്ടു—എന്തു പഠിക്കാനും; എന്തു ഓർമ്മിക്കാനും!

ജീവന്റെ രാസരഹസ്യങ്ങൾ

"ജനററിക് കോഡ്"

ഓരോ ജീവിയുടെയും പരമ്പരാഗത സ്വഭാവങ്ങൾ അടുത്ത തലമുറകളിലേക്കു പകർത്തപ്പെടുന്ന ക്രിയാവിധിയെയാണ് നാം ജനിററിക്ക് കോഡ് എന്നു വിളിക്കുന്നതു്. "ശരീരകോശങ്ങളുടെ ഭാഷ" എന്നും നമുക്കിതിനെ വിശേഷിപ്പിക്കാം. ഈ സന്ദേശം ആരംഭിക്കുന്നതു് കോശങ്ങളിലെ ജീനുകളിൽനിന്നുമാണ്. ഈ സന്ദേശം നൽകുന്ന നിർദ്ദേശാനുസരിച്ചാണ്, ശരീരത്തിന്റെ നിർദ്ദിഷ്ടമായ ആകൃതിക്കും വളർച്ചക്കും ആവശ്യമായ തരത്തിൽ, പ്രോട്ടീന്റെ സംശ്ലേഷണം നടക്കുന്നതു്. രാസഭാഷയുപയോഗിച്ച് ജീനുകൾ നൽകുന്ന ഈ സന്ദേശങ്ങൾക്കനുസരണമായിട്ടാണ് നമ്മളോരുത്തരുടേയും നിറം, പൊക്കം എന്നിവയെല്ലാം രൂപം പൂണ്ടിട്ടുള്ളതു്.

ആരാണീരഹസ്യങ്ങൾ ചികഞ്ഞെടുത്തവതരിപ്പിച്ചതു്? അമേരിക്കൻ ഐക്യനാടുകളിലെ മെരിലാൻഡ് നാഷണൽ ഹാർട്ട് ഇൻസ്റ്റിട്യൂട്ടിലെ ഡാ: മാർഷൽ നീരൻബർഗ്ഗ്, വിസ്കോൺസിൻ യൂണിവേഴ്സിററിയിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന ഭാരതീയനായ ഡാ: ഹർഗോവിന്ദ് ഖൊരാന, കാലിഫോർണിയായിലുള്ള സാക്ക് ഇൻസ്റ്റിട്യൂട്ടിലെ ഡാ: റോബർട്ട് ഹോളി എന്നിവരാണ്, വ്യാപകമായ പ്രത്യാഘാതങ്ങളുളവാക്കാവുന്ന ഈ കണ്ടുപിടുത്തങ്ങൾക്കു പിന്നിൽപ്രവർത്തിച്ച പ്രതിഭാശാലികളായ ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ. മനുഷ്യൻ ചന്ദ്രനിൽ കാലുകുത്തിയതിനോടൊപ്പം തന്നെ പ്രാധാന്യമുള്ള ഈ കണ്ടുപിടിത്തത്തിനു്, 1968 ഒക്ടോബറിൽ നോബൽ സമ്മാനം നൽകി ഈ ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരെ ലോകം ബഹുമാനിക്കുകയുണ്ടായി.

രാസഭാഷ

ഈ രാസഭാഷയുടെ അന്തസ്സത്ത ചില അമൈനോ അമ്ലങ്ങളാണ്. ഈ ഭാഷ പ്രകടമാകുന്നതാകട്ടെ നാലു ന്യൂക്ലിയോറൈററഡുകളുടെ മൂന്നു വിധത്തിലുള്ള സംയോജനമൂലം ഉണ്ടാകുന്ന "അക്ഷര"ങ്ങളിലൂടെയാണ്. ജനിററിക്ക് കോഡിലെ ഈ 'അക്ഷരങ്ങൾ' ന്യൂക്ലിയിക്ക് ആസിഡിന്റെ മോളിക്യൂളുകളായി ജീനുകൾ ഉൾക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു. ഈ ന്യൂക്ലിയിക്ക് ആസിഡാണ് DNA (ഡിയോക്സിറൈബോ ന്യൂക്ലിയിക്ക് ആസിഡ്) എന്നറിയപ്പെടുന്നതു്. നാലു അക്ഷരങ്ങളുള്ള ഒരു വാക്കിലെ, നാലക്ഷരങ്ങളെപ്പോലെ വിന്യസിക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ള, DNA മോളിക്യൂളിലെ നാല് ന്യൂക്ലിയോറ്റൈഡുകളുടെ വിന്യാസത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിലാണ് പാരമ്പരാഗതമായ സ്വഭാവവിശേഷങ്ങളുടെ "ബ്ളൂ പ്രിൻറു" രൂ

പം കൊള്ളുന്നതു്. മുമ്മൂന്നു് അക്ഷരങ്ങളുള്ള വാക്കുകളെപ്പോലെ ഈ ന്യൂക്ലിയോറൈറഡുകൾ ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഇങ്ങനെ ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന ന്യൂക്ലിയോറൈറഡുകൾ തമ്മിൽ തമ്മിൽ ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്ന മുറയേയും, ക്രമത്തേയും അടിസ്ഥാനമാക്കിയാണു് ജനററിക്കു് കോഡിലെ 'വാക്കുകളും' (അമൈനോ ആസിഡു്)'വാചകങ്ങളും' (പ്രോട്ടീനുകൾ) രൂപം കൊള്ളുന്നതു്. ഇതിനെയാധാരമാക്കിയാണു് ഓരോ വ്യക്തിയുടേയും പരമ്പരാഗതമായ ഗുണങ്ങൾ സ്വരൂപിക്കപ്പെടുന്നതും.

ഡാ: നിരൻബർഗ്ഗ്

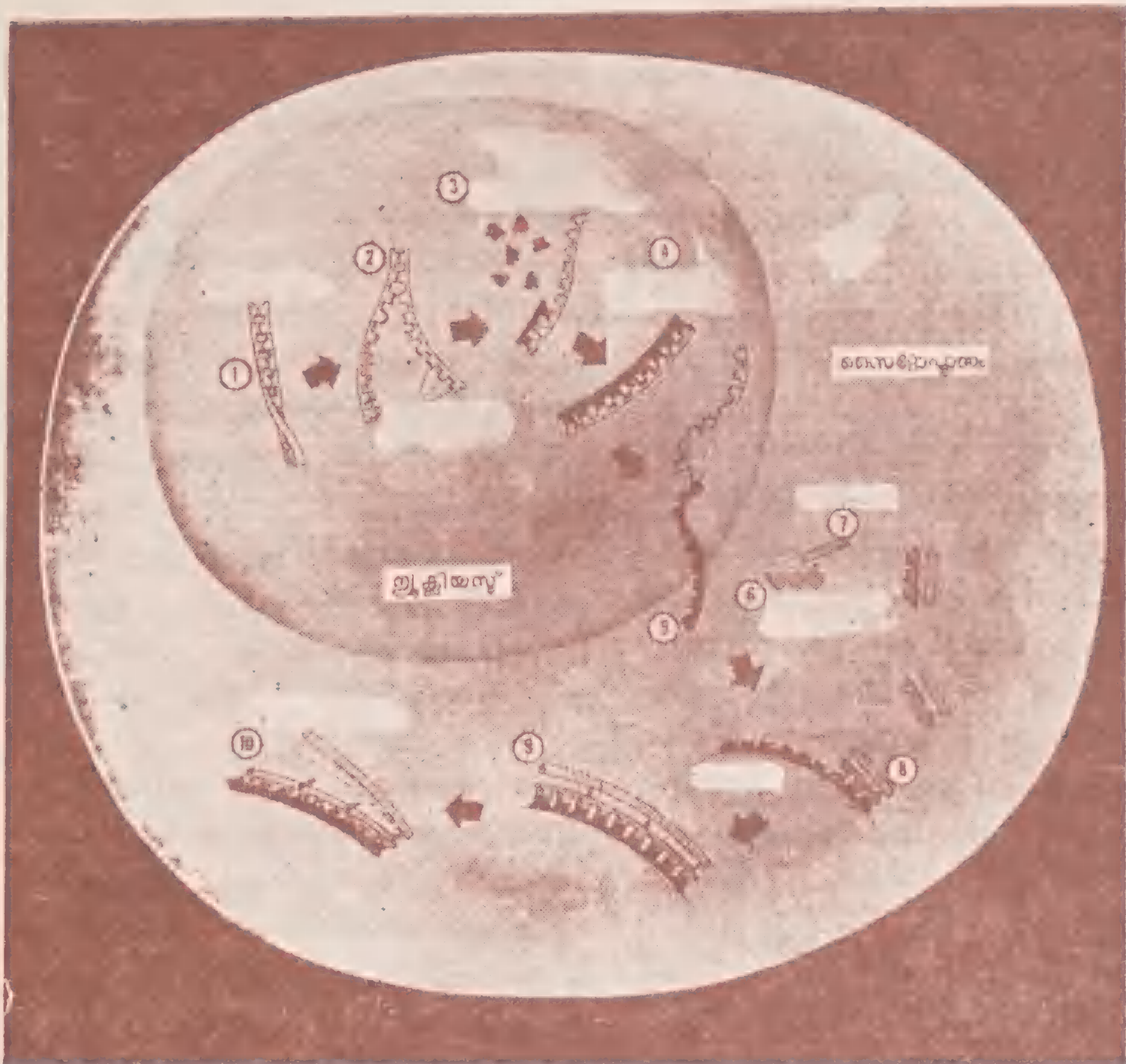
1961–ലെ വേനൽക്കാലം. മോസ്കോയിൽ ചേന്ന ജീവരസതന്ത്രത്തെ സംബന്ധിച്ച അന്താരാഷ്ട്രീയ സമ്മേളനസ്ഥലമാണു് രംഗം. അവിടെ വച്ചാണു് ആദ്യമായി, ശാന്തശീലനും സൌമ്യനും, അല്പം ലജ്ജാലുവുമായ, ഡാ: നിരൻബർഗ്ഗ് ശാസ്ത്രലോകത്തെ പിടിച്ചുകുലുക്കിയ കണ്ടുപിടിത്തത്തിൻെറ കഥ പറഞ്ഞതു്. ജീവൻെറ രാസരഹസ്യങ്ങളുടെ കലവറയിലേക്കുള്ള ആദ്യത്തെപ്പടി താൻ കടന്നിരിക്കുന്നുവെന്ന ദ്ദേഹം പ്രഖ്യാപിച്ചു. മൂന്നുകൊല്ലങ്ങൾക്കുശേഷം അമേരിക്കയിൽവച്ചദ്ദേഹം തൻെറ കണ്ടുപിടിത്തങ്ങൾക്കാധാരമാമായ സംഗതികളിലേക്കു് കൂടുതൽ വെളിച്ചം വീശുകയുണ്ടായി. ജനററിക് കോഡിലെ മൂന്നു ഘടകങ്ങളടങ്ങിയ ''വാക്കുകൾക്കു'' ആധാരമായ അമൈനോ ആസിഡുകളെ കണ്ടെത്തിയ വിവരം അദ്ദേഹം അന്നു പ്രഖ്യാപിച്ചു.

ഡാക്ടർ ഖൊരാന

ഇൻഡ്യയിൽ പിറന്ന ഡോ: ഖൊരാന, ഇരുപത്തിയേഴു രാജ്യങ്ങളിൽ നിന്നെത്തിയ ഗവേഷകർക്കു് നേതൃത്വം നല്കിക്കൊണ്ടാണു് വിസ്കോൺസിൻ യൂണിവേഴ്സിററിയിൽ പ്രവർത്തിച്ചിരുന്നതു്. വ്യത്യസ്തമായ ന്യൂക്ലിയോറൈഡുകളുടെ വിവിധ രീതിയിലുള്ള സംയോജനങ്ങളെക്കുറിച്ചാണു് അദ്ദേഹം ഗവേഷണം നടത്തിയിരുന്നതു്– ജനററിക്കോഡിലെ 'അക്ഷരങ്ങളെ' പ്പററി. 'മൂന്നക്ഷരങ്ങൾ' ചേർന്നുണ്ടായ ഓരോ വാക്കുകളും പ്രത്യേകം പ്രത്യേകമായാണു് വായിക്കപ്പെടുന്നതെന്നും;ഒരു 'വാക്കിലെ' 'ഒരക്ഷരത്തിനും' മറെറാരു 'വാക്ക'മായും ബന്ധമില്ലെന്നും 1965ൽ അദ്ദേഹം കണ്ടെത്തി. ഒരു ടെലി ടൈപ്പുയന്ത്രത്തിൽ കടത്തിവിടുന്ന ദ്വാരങ്ങളുള്ള ടേപ്പിൽനിന്നും, യന്ത്രം സന്ദേശങ്ങൾ പകർത്തുന്നതുപോലെ, DNA യുടെ ഒരിഴയിൽ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള രാസഭാഷയിലുള്ള 'വാക്കുകൾ തുടർച്ചയായി വായിക്കപ്പെടുന്നു. കഴിഞ്ഞ വർഷത്തിൽ ഈ മൂന്നു ഘടകങ്ങൾ ചേർന്നുണ്ടാകാവുന്ന അറുപത്തിനാലു സംയോജിത ഘടകങ്ങൾക്കു് അദ്ദേഹം സഹപ്രവർത്തകരുമായി രൂപം നൽകി.

എന്താണു് ഇതിൻെറ പ്രത്യാഘാതം?

ലോകത്തിൻെറ പല ഭാഗങ്ങളിലായി പിറന്നു്, വ്യത്യസ്ത ലക്ഷ്യങ്ങളോടെ ഗവേഷണ പരിപാടികളിലേർപ്പെട്ടു്, പരമമായ ഒരു സത്യത്തിലേക്കെത്തിച്ചേർന്ന ഈ ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ ജീവശാസ്ത്രത്തിൻെറ അത്യഗാധമേഖലകളി



1 DNA മോളിക്യൂൾ

2 മോളിക്യൂൾ രണ്ടു തന്തുക്കളായി പിരിയുന്നു.

3 RNA ന്യൂക്ലിയോറൈറഡുകൾ DNA തന്തുവുമായി ഒത്തുചേരുന്നു.

4 RNA ന്യൂക്ലിയോറൈറഡുകൾ ബന്ധപ്പെട്ടുണ്ടായ "മെസഞ്ചർ RNA"

5 "മെസഞ്ചർ RNA", DNA തന്തുവിൽനിന്നു വേർതിരിയുന്നു.

6 RNA മോളിക്യൂൾ അമൈനോ ആസിഡുമായി (7) ചേരുന്നു.

8 RNA മോളിക്യൂളും ബന്ധപ്പെട്ട അമൈനോ ആസിഡും മെസഞ്ചർ RNA യുമായി ബന്ധപ്പെടുന്നു.

9 പ്രോട്ടീൻ മോളിക്യൂളിന്റെ നിർമ്മിതിക്കു അമൈനോ ആസിഡുകൾ ഒത്തുചേരുന്നു.

10 മെസഞ്ചർ RNA യിൽ നിന്നും പ്രോട്ടീൻ മോളിക്യൂൾ വേർതിരിയുന്നു.

ലേക്ക് വെളിച്ചം പരത്തുക മാത്രമല്ല ചെയ്തിരിക്കുന്നത്. ശാസ്ത്രത്തിന്റെ സാർവ്വലൌകികസ്വഭാവം അവർ വ്യക്തമാക്കി. ശാസ്ത്രത്തിന് ഒരു അതിർവരമ്പുമില്ലെന്നും അത് മനുഷ്യരാശിയുടെ പൊതു സ്വത്താണെന്നും അവർ തെളിയിച്ചു.

ഇന്നല്ലെങ്കിൽ, നാളെ, പരമ്പരാഗതമായി മനുഷ്യനിലേക്ക് സംക്രമിക്കപ്പെടുന്ന ദുരിതങ്ങളിൽ നിന്നവന് ശാപമോക്ഷം നൽകുവാൻ ഈ കണ്ടുപിടുത്തങ്ങൾ സഹായിക്കും. ജീവൻതന്നെ കൃത്രിമമായി സൃഷ്ടിക്കുവാൻ, ചന്ദ്രനിൽ കാലുകുത്തി നിൽക്കുന്ന മനുഷ്യനെന്ന മഹാശക്തിക്ക് ഈ കണ്ടുപിടിത്തം കഴിവുണ്ടാക്കിക്കൊടുത്തേക്കാം.

നാം ഇന്ന് എവിടെ എത്തിയിരിക്കുന്നു?

'പാരമ്പര്യത്തിന്റെ 'ഭാഷ' നമുക്കിന്ന് മനസ്സിലായി കഴിഞ്ഞിരിക്കുന്നു—ജീവിതത്തിന്റെ രസരഹസ്യത്തിന്റെ ഭാഷ. ഈ ഭൂഗോളത്തിലെ എല്ലാ ജീവപ്രകൃതിയും ഈ ഭാഷതന്നെയാണുപയോഗിക്കുന്നതെന്ന് വ്യക്തമായിരിക്കുന്നു. അണുജീവികളിൽ 'ജെനിററിക്ക് സർജറി' ഒരു സത്യമായി കഴിഞ്ഞു. ഒരു വിഭേദത്തിൽപെട്ട അണുജീവികളുടെ 'ജീൻ'കൾ മറെറാന്നിലേക്ക് സംക്രമിപ്പിക്കാനും, അങ്ങനെ അവയുടെ സഹജഗുണങ്ങളിൽ വ്യത്യാസമുണ്ടാക്കുവാനുമിന്നു കഴിയും. സസ്തന ജീവികളിലേക്കും ഈ പരീക്ഷണം വ്യാപിപ്പിക്കുവാൻ കഴിയുന്ന കാലം അത്രയകലെയല്ല. മനുഷ്യനു മനുഷ്യകോശങ്ങളുടെ രൂപീകരണത്തെ നിയന്ത്രിക്കാവുന്ന ഒരു കാലം വരുമെന്നതു തീർച്ചയാണ്. അതോടൊപ്പം മനുഷ്യവർഗ്ഗത്തിന്റെ ശാശ്വതപുരോഗതിക്കു വേണ്ടിയായിരിക്കും ഈ അറിവുകളുപയോഗിക്കുക എന്നും നാം തീരുമാനിക്കണം'

മനുഷ്യജീവിതത്തിന്റെ താഴ്‌വരയിൽ നിന്നും ദുരിതങ്ങളുടെ വിഷാദച്ഛായകളെ തുടച്ചുനീക്കി, പനിനീർപൂവുകൾ വിരിയിക്കുന്ന ഗവേഷണങ്ങൾ നടത്തിയ ഈ ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർക്ക് നമുക്ക് നമോവാകങ്ങളർപ്പിക്കുക:

അനശ്വരത നേടിയ ഇവരിൽ ഭാരതീയനായ ഡാ: ഖൊരാനകൂടി ഉണ്ടെന്നതിൽ നമുക്കഭിമാനിക്കുക.

ഇനിയും ഇനിയും നമ്മുടെ നാട്ട് ഇത്തരം ധന്യപുത്രന്മാർക്ക് രൂപം നൽകുവാനുള്ള ശ്രമത്തിൽ നമുക്ക് വ്യാപൃതരാകാം.

— പുതിയ പ്ലാസ്റ്റിക്ക് —

സ്റ്റീലിനെക്കാൾ ബലമുള്ള ഒരു പ്ലാസ്റ്റിക്കിന് ജപ്പാൻ രൂപം നൽകിയിരിക്കുന്നു. എഫ്. ആർ. വി. എന്നറിയപ്പെടുന്ന ഈ പ്ലാസ്റ്റിക്ക് കാറുകൾ, വൈദ്യുതോപകരണങ്ങൾ, പൈപ്പുകൾ എന്നിവയുടെ നിർമ്മിതിക്ക് പററിയതായിരിക്കുമെന്ന് കരുതപ്പെടുന്നു,

ആന്റിജൻ, ആന്റിബോഡി

രോഗാണുക്കളുടെ വളർച്ചയാൽ ആക്രമണമേററ ടിഷ്യുകളിലുണ്ടാകുന്ന പ്രക്രിയയുടെ പ്രതിഫലനമാണ് രോഗങ്ങൾ. രോഗാണുക്കൾ ശരീരാന്തർഭാഗത്ത് രോഗാധാനം നടത്താതെ പലപ്പോഴും നിദ്രാവസ്ഥയിൽ സ്ഥിതിചെയ്യാം. എന്നാൽ അനുകൂലസാഹചര്യങ്ങളുടെ പരിതസ്ഥിതിയിൽ ഇക്കൂട്ടർ ആക്രമണം തുടങ്ങും. ഉദാ: ബീകോളൈ എന്ന രോഗാണുക്കൾ മൂത്രാശയസംബന്ധമായ രോഗങ്ങളുളവാക്കും. അതുപോലെ ന്യൂമോക്കോക്കസ്സുകൾ ന്യൂമോണിയായും. ലാബ്രട്ടറിയിലെ പരിശോധനകൾ വഴി രോഗാണുക്കളെ വേർതിരിക്കാൻ കഴിയും.

പ്രതിരോധശക്തി

നമ്മുടെ ചർമ്മം ശ്ലേഷ്മസ്തരങ്ങൾ (Mucous membranes), ഉദരാന്തർഭാഗത്തെ ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്ക് ആസിഡ് സ്രാവം എന്നിവ പലരോഗങ്ങളെയും ചെറുത്തുനിർത്തും. കൂടാതെ ചുമ, തുമ്മൽ മുതലായ റിഫ്ളക്സ് ആക്ഷൻ പലരോഗാണുക്കളെയും വെളിയിലേക്ക് തുരത്തി ഓടിക്കാറുണ്ട്. ശരീരോഷ്മാവിന്റെ വർദ്ധനവു കാരണം രക്തചംക്രമണം അധികരിക്കാനിടയാകുമ്പോൾ പ്രതിരോധകോശങ്ങളായ മാക്രോഫേജസ്സുകൾ രോഗാധാനത്തിനെതിരായി അണിനിരന്നു യുദ്ധം ചെയ്യും. ശോധസ്ഥാനങ്ങളിൽ ആന്റിബോഡീസ് പ്രവർത്തനം തുടങ്ങും. ഈ പ്രക്രിയ ഫാഗോസൈറ്റോസിസ് എന്നറിയപ്പെടുന്നു. രോഗാണു പ്രതിപ്രവർത്തന വസ്തുക്കളായ രക്തത്തിലടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ചില വസ്തുക്കളുണ്ട്. ആൽഫാലൈസിൻ, ഓപ്സോണിൻ മുതലായവ. രക്തസീറത്തിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന താപാധീനമായ (Thermoliable) ഒരു വസ്തുവത്രെ ഓപ്സോണിൻ. ഇതു ബാക്ടീരിയകളെ ഫാഗോസൈറ്റോസ്സിനു വേണ്ടി പാകം ചെയ്തുവയ്ക്കുന്ന പാചകന്മാരായി കണക്കാക്കാം.

അൻറിജൻ (Antigen)

പ്രകൃതിദത്തമായോ കൃത്രിമമായോ ശരീരാന്തർഭാഗത്തു ആധാനം നടത്തപ്പെടുന്ന ചില വസ്തുക്കൾ ശരീരത്തിനുള്ളിൽ ചില പ്രത്യേക പ്രക്രിയകൾ പ്രതിഫലിപ്പിച്ച് ആന്റിബോഡികൾ ആവിഷ്കരിക്കുന്നു. ഈ വസ്തുക്കളാണ് ആന്റിജൻ. ഉദാ: ബാക്ടീരിയ ബാക്ടീരിയൽ ടോക്സിൻ (ജീവവിഷം); അന്യരുടെ രക്തകോശങ്ങൾ ഇത്യാദി.

ആന്റിബോഡികൾ [Antibodies] പ്രതിരോധവസ്തുക്കൾ.

ആന്റിജന്റെ പ്രവർത്തനത്താൽ ശരീരത്തിൽ ദൃശ്യമാകുന്ന വസ്തുക്കളാണ് ആന്റിബോഡികൾ അഥവാ പ്രതി

രോധന വസ്തുക്കൾ. ഓരോ ആൻറിജന്റെയും പ്രവർത്തനത്തെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കും ഇവയുടെ ചലനങ്ങളും. ഒരുബാക്ടീറിയാസെല്ലുള്ളിൽ ഒന്നിലധികം ആൻറിജനുകൾ അടങ്ങിയിരിക്കാം. ഇവ ശരീരത്തിൽ സംജാതമാകുന്ന ക്രിയക്ക് ആൻറിബോഡിറീആക്ഷൻ എന്നു പറയും. രോഗികളുടെ സീറത്തിന്റെ സഹായത്താൽ അദൃശ്യമായ ആൻറിബോഡികളെ ചില പ്രത്യേക പരീക്ഷണങ്ങളാൽ കണ്ടുപിടിക്കാവുന്നതാണ്. ഉദാ:- ടൈഫോയിഡിനുവേണ്ടി ചെയ്യുന്ന വിഡാൾടെസ്റ്റും; രക്തത്തിൽ സിഫിലിസ്സരോഗം നിർണ്ണയിക്കാനുള്ള ടെസ്റ്റുകൾ മുതലായവ. ആൻറിജൻ ഒരു അസാദൃശമാംസ്യ പദാർത്ഥമാണ് (Foreign Protein)ഉദാ:- ബാക്ടീരിയ സെല്ല് പ്ലാസ്മാസിറം ഇവയെല്ലാം. ബാക്ടീരിയായിൽ ഒന്നിലധികം ആൻറിജനുകൾ ദൃശ്യമാകുമ്പോൾ അതിലൊന്ന് ഉപഘടകമായിരിക്കാം. ഈ ഉപഘടകങ്ങൾ ആൻറിജൻ—ആൻറിബോഡി പ്രവർത്തനങ്ങൾ ഉപജ്ഞാതമാക്കും.

ആൻറീബോഡികൾ പ്രകൃത്യാ സിറത്തിനുള്ളിൽ ബന്ധിക്കപ്പെട്ട പ്രോട്ടീനുകളാകുന്നു. 8 മുതൽ 10 വരെ ദിവസങ്ങളിൽ രക്തത്തിൽ ഇവ ദൃശ്യമാകും. റെട്ടിക്കുലോ എൻഡോത്തിലിയൽ സെല്ലുകളിൽ നിന്നുമാണ് ഇവയുടെ ഉപജാതം. പലരോഗങ്ങൾക്കും കാരണഭൂതമായ രോഗാണുക്കളുടെ നിർണ്ണയത്തിനു് ഇപ്രകാരമുള്ള ആൻറിജൻ—ആൻറീബോഡി പ്രവർത്തനങ്ങൾ സഹായകരമായിരിക്കുന്നു. ശരീരത്തിന്റെ പ്രതിരക്ഷാ [Immunity] നിലവാരം തിട്ടപ്പെടുത്താൻ സഹായകരമാണ് ഈ ടെസ്റ്റുകൾ. ഉദാ: ഡിഫ്ത്തീരിയരോഗം.

പ്രതിരക്ഷ

പൊതുവേ ഒരു ജീവിക്ക് രോഗത്തോടുള്ള നിഗ്രഹണശക്തിയാണ് [Non-Susceptiblity] ഇമ്മ്യൂണിറ്റി [പ്രതിരക്ഷ]. അതായത് ഒരു ജീവിക്ക് പരമ്പരാഗതമായോ, ആർജ്ജിതമായോ [Acquired] ലഭിക്കുന്ന സ്വഭാവവിശേഷതയാണിതു്. ചിലപ്പോൾ ഏതെങ്കിലും രോഗാധാനത്താലും പ്രതിരക്ഷ മനുഷ്യരിലുളവാകും. ഉദാ:- വസൂരിരോഗം. കൃത്രിമമായി ഇന്നോക്കുലേഷൻ മുഖേനയും പ്രതിരക്ഷാശക്തി ശരീരത്തിലേക്ക് നിവേശനം ചെയ്യപ്പെടാവുന്നതാകുന്നു. ആയതിനാൽ പ്രകൃതിദത്തമായ പ്രതിരക്ഷയെന്നും [Natural immunity] ആർജ്ജവ പ്രതിരക്ഷ [acquired] എന്നും ഇമ്മ്യൂണിറ്റിയെ ശാസ്ത്രത്തിൽ രണ്ടായി വർഗ്ഗീകരിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

—— രഹസ്യങ്ങളുടെ മരണം ——

എക്സ്റേയെക്കാൾ ശക്തിയേറിയ പ്രകാശരശ്മികൾ റഷ്യയിലെ ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ കണ്ടെത്തിയിരിക്കുന്നു. ഏററവും ചെറിയ ധമനിയുടെ ഭിത്തിക്കുള്ളിൽ നടക്കുന്നതുപോലും ഈ രശ്മികൾ വ്യക്തമാക്കും. രോഗചികിത്സാശാസ്ത്രത്തെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം ദൂരവ്യാപകമായ ഗുണഫലങ്ങളുളവാക്കും; ഈ പുതിയ രശ്മികൾ.

നിങ്ങൾ ഒരു ശാസ്ത്രജ്ഞനാണോ

എല്ലാവർക്കും ഒരു ശാസ്ത്രജ്ഞനായാൽ കൊള്ളാമെന്ന ആഗ്രഹം കാണും. എങ്കിലും ശാസ്ത്രത്തിലെ ചില പ്രാഥമിക പാഠങ്ങളെപ്പററിയുള്ള ശരിയായ ജ്ഞാനം ആവശ്യമാണല്ലോ? താഴെ കൊടുത്തിട്ടുള്ള ചോദ്യങ്ങൾക്ക് അവയോടൊത്തു നൽകിയിട്ടുള്ള ഉത്തരങ്ങളിൽനിന്നും ശരിയായവ തെരഞ്ഞെടുക്കുക. എന്നിട്ട് അവസാനം നൽകിയിട്ടുള്ള വിശദീകരണവുമായി ഒത്തുനോക്കുക.

1 ഭൂമിയുടെ വയസ്സ് a. 4.5×10^9 വർഷം b 5.4×10^{12} വർഷം

2 സൂര്യന്റെ പ്രകാശത്തിനു കാരണഭൂതമായ ഊർജ്ജം സൃഷ്ടിക്കപ്പെടുന്നത്
   a. വിഘടനം [fission] മൂലം b സംയോജനം [fusion] മൂലം

3 അണുറിയാക്ടറുകളിൽ സാധാരണ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഇന്ധനം
   a. തോറിയം b. യുറേനിയം

4 ഇതുവരെ കണ്ടുപിടിക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ള മൂലകങ്ങളുടെ എണ്ണം
   a. 104 b. 102

5 ഭൂമിയിൽ കാണാനിടയില്ലാത്ത മൂലകം
   a. ഹീലിയം b. ടെക്നീഷ്യം

6 അണുകേന്ദ്രങ്ങളിൽ വർത്തിക്കുന്ന കണിക
   a. ഇലക്ട്രോൺ b. പ്രോട്ടോൺ

7 ഗാഢഗന്ധകാമ്ലത്തിന്, ഗാഢനൈട്രികാമ്ലത്തേക്കാൾ സാന്ദ്രത
   a. കൂടുതലാണ് b. കുറവാണ്

8 ഇരുമ്പിന്റെ അണുഭാരം
   a. 56 b. 56 ഗ്രാം

9 ഭൂമിയുടെ ആകർഷണശക്തിമൂലം താഴെ വീഴുന്ന ഒരു വസ്തുവിന്റെ ത്വരണം (accelaration.) വസ്തുവിന്റെ ഭാരം കൂടുംതോറും
   a. കൂടുന്നില്ല b. കൂടുന്നു.

10 പ്രകാശവർഷം എന്നത്
   a. 186,000 വർഷം b 9463×10^9 കി. മീ.

11 Absolute zero എന്നത്
   a. -32°F b. -273°C

12 4° C ൽ ഒരു ഗ്രാം വെള്ളത്തിന്റെ വ്യാപ്തം 0°C യിലേതിനേക്കാൾ
   a. കൂടുതലായിരിക്കും b. കുറവായിരിക്കും

13 ലയനം എന്നത് ഒരു രാസപ്രവർത്തനം
   a. ആണ് b. അല്ല.

14 ഭൂമിയിൽനിന്നും ഉള്ള Escape velocity (പലായന പ്രവേഗത)
   a. 70 മൈൽ/സെക്കൻഡ് b. 11.2 കി.മീ/സെക്കൻഡ്

15 ഒരു ചതുരശ്ര സെ.മീ. ക്ഷേത്രഫലമുള്ള ഒരു വൃത്തത്തിന്റെ ചുററളവ്, അതേ ക്ഷേത്രഫലമുള്ള ഒരു സമചതുരത്തിന്റെ ചുററളവിനെക്കാൾ

a. കൂടുതലായിരിക്കും b. കുറവായിരിക്കും

16 X രശ്മിയുടെ വേഗത, പ്രകാശരശ്മിയുടേ

a. വേഗതയെക്കാൾ കൂടുതലായിരിക്കും b. വേഗതയ്ക്കു തുല്യമായിരിക്കും.

17 ശബ്ദതരംഗത്തിന്റെ വേഗത

a. 331.3 മീ/സെ. b. 331.3 സെമീ/സെ

18 പ്രകാശരശ്മി ഒരു പ്രിസത്തിൽകൂടി കടന്നുപോകുമ്പോൾ ഏററവും കൂടുതൽ വളയുന്നതു് [ഭ്രംശം സംഭവിക്കുന്നതു്].

a. വയലററ് രശ്മിയാണ് b. റെഡ് രശ്മിയാണ്.

19 ഏററവും അധികം സാന്ദ്രതയുള്ള മൂലകം

a. പ്ലൂട്ടോണിയം b. ഓസ്മിയം

20 ട്രാൻസിസ്റ്റർ എന്നു പറയപ്പെടുന്നതു് ഒരു

a. സെമികണ്ഡക്ടറാണ് b. ക്രിസ്റ്റലാണ്.

താഴെക്കാണുന്നപ്രകാരം ഓരോ ഉത്തരങ്ങൾക്കും മാർക്കു നൽകുക.

---

1 a. 10 b. 5	6 a. 5 b. 10	11 a. 5 b. 10	16 a. 5 b. 10
2 a. 5 b. 10	7 a. - b. -	12 a. 5 b. 10	17 a. - - b. -
3 a. 5 b. 10	8 a. 10 b. 5	13 a. 5 b. 10	18 a. - b. -
4 a. 10 b. 5	9 a. 10 b. 5	14 a. 5 b. 10	19 a. 5 b. 10
5 a 5 b. 10	10 a. 5 b. 10	15 a. 5 b. 10	20 a. 10 b. 5

മേൽ പറഞ്ഞപ്രകാരം മാർക്കുകൾ ഇട്ടുകഴിഞ്ഞുവോ? എങ്കിൽ ആകെ നിങ്ങൾക്കു കിട്ടിയതിൽ നിന്നും താഴെ കാണുന്ന വിഭാഗത്തിൽ ഏതിൽ നിങ്ങൾ പെടുന്നുവെന്നു നോക്കിക്കൊള്ളൂ.

200—ഇങ്ങനെയുള്ള ക്വിസ് ഒന്നും നിങ്ങൾക്കാവശ്യമില്ല. നിങ്ങൾക്ക് ഏററവും നല്ല ശാസ്ത്രജ്ഞാനം ഉണ്ട്.

180–200ഏതോ ചില ചോദ്യങ്ങൾക്ക് നിങ്ങൾ ശ്രദ്ധയില്ലാതെ മറുപടി പറഞ്ഞിട്ടുണ്ട്. ശാസ്ത്രജ്ഞാനം നന്നാണെങ്കിലും കുറച്ചുകൂടി ശ്രദ്ധ പതിപ്പിക്കണം.

150-180 നിങ്ങൾ ഒട്ടും മോശക്കാരനല്ല. പക്ഷെ കുറെക്കൂടി പഠിക്കുകയും വായിക്കുകയും ചെയ്താൽ നല്ല വിജയമായിരിക്കും ഫലം

100–150 എല്ലാവരും ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരാണോ? നെഹ്റുവും ശാസ്ത്രിയും ഗാന്ധിയും ഒക്കെ ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരല്ലല്ലോ. വിഷമിക്കേണ്ട. നിങ്ങൾക്കും നല്ല ഭാവിയുണ്ട്; (പക്ഷെ ശാസ്ത്രത്തിലല്ലെന്നു മാത്രം).

100 ൽ കുറവ്—കൊള്ളാം. കണക്കിലും മോശമാണോ? ഒന്നുകൂടി കൂട്ടി നോക്കൂ.

നീണ്ട കുറിപ്പുകൾ

ചായ, കാപ്പി, ഹൃദ്രോഗം

കഠിനമായ പ്രയത്നത്തിനു ശേഷം ഒരു കപ്പ് ചായ ഉന്മേഷം തരുന്നു. ക്ഷീണത്തെ ഇല്ലാതാക്കുകയല്ല, ക്ഷീണം തോന്നിപ്പിക്കാതിരിക്കുകയാണ് ചായ ചെയ്യുന്നതു്. ചായ കുടിക്കുന്നവരുടെ എണ്ണം ലോകത്തിൽ ധാരാളമായിട്ടുണ്ട്, 'ചായ മാത്രമേ കുടിക്കൂ' എന്നു നിർബന്ധമുള്ളവർ തന്നെയുണ്ട്. ചായയുടെ ഭക്തന്മാരും ചായയെ അപ്പാടെ എതിർക്കുന്നവരും ലോകത്തിലുണ്ട്. രക്തസമ്മർദ്ദവും രുചിയില്ലായ്മയും ചായകുടികൊണ്ട് അനുഭവപ്പെടുമെന്ന് ഒരു കൂട്ടർ വാദിക്കുന്നു. അതേസമയത്തുതന്നെ ചായ, വൈദ്യശാസ്ത്രപരമായി മനുഷ്യനത്യന്താപേക്ഷിതമായ ഒരു പാനീയവുമാകുന്നു. ഹൃദ്രോഗത്തിൽനിന്നുപോലും മനുഷ്യനെ രക്ഷിക്കുവാൻ ചായയ്ക്കു കഴിയുമത്രെ! ഹൃദ്രോഗം മദ്ധ്യവയസ്കരെയാണ് കൂടുതലായി ബാധിക്കുക എന്നു പറയാറുണ്ടെങ്കിലും, ചെറുപ്പക്കാരിലും ഇതു കുറവല്ല. ഹൃദയഭിത്തിയിലേക്കു ശുദ്ധരക്തം വഹിച്ചുകൊണ്ടുപോകുന്ന ധമനി (Coronary artery) ക്രമാധികം തടിക്കുന്നതിന്റെ ഫലമാകുന്നു ഹൃദ്രോഗം. ഇതിന്റെ യഥാർത്ഥ കുററവാളി പിത്താശ്മരിയിലും രക്തവാഹിനികളിലും കാണുന്ന വെളുത്ത ഒരുതരം വസ്തുവാണ്. ക്രിസ്റ്റലാകൃതിയിലുള്ള ഈ ആൽക്കഹോളിനു് കൊളെസ്റ്ററോൾ (Cholesterol) എന്നു പറയും. രക്തക്കുഴലുകളുടെ ഭിത്തിയോടടുത്ത് സ്ഥാനം പിടിക്കുന്ന ഈ ക്രിസ്റ്റലുകളുടെ എണ്ണം വർദ്ധിക്കുന്നതോടെ, രക്തപ്രവാഹവും നിശ്ശേഷം നിലയ്ക്കുന്നു. അനന്തരഫലമാണ് ഹൃദ്രോഗം. കൊഴുപ്പ് (fat) അധികമുള്ള ഭക്ഷണം കഴിച്ചാൽ, രക്തത്തിൽ ഈ ചാരായപ്പരലുകളുടെ അളവ് അധികരിക്കും. കാലിഫോർണിയ യൂണിവേഴ്സിററിയിലെ ഗവേഷകരായ വീയങ്ങ് (Wei Young) റോബർട്ട് ഹോട്ടോവെക് (Robert Hotovec). ആർതർ റോമറോ (Arthur Romero) എന്നീ ശാസ്ത്രജ്ഞരുടെ അഭിപ്രായത്തിൽ ചായയ്ക്ക് കൊളെസ്റ്ററോളിന്റെ വളർച്ച തടയുന്നതിനും, ഹൃദ്രോഗത്തെ തടുത്തു നിറുത്തുന്നതിനും ശക്തിയുണ്ട്. ('നേച്ചർ' എന്ന പ്രസിദ്ധ ശാസ്ത്രമാസികയിലാണു അവർ ഈ വിവരം രേഖപ്പെടുത്തിക്കാണുന്നതു്.) മററു പല ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരും ഈ അഭിപ്രായത്തെ അനുകൂലിക്കുന്നു. 1966–ൽ ജെ. എ. ലിററിൽ ((J. A. Little), കാപ്പി കുടിച്ചാൽ ആൽക്കഹോൾ ക്രിസ്റ്റലുകളുടെ എണ്ണം കൂടുമെന്ന് തെളിയിക്കുകയുണ്ടായി. 1863–ൽ ഒ. പോൾ (O. Paul) നടത്തിയ നിരീക്ഷണങ്ങളും കാണിക്കുന്നതു് ഹൃദ്രോഗികളിൽ ഭൂരിഭാഗവും കാപ്പി കഴിക്കുന്നവരാണെന്നാണ്. ചായകുടിയിൽ പ്രസിദ്ധി നേടിയവരായ ചീനരിൽ ഹൃദ്രോഗം പ്രായേണ കുറവാണ് എന്ന് 1941–ൽ ഐ. സ്നാപ്പർ (I. Snapper) വെ

ളിക്കപ്പെടുത്തി. ചായ മാത്രം കഴിച്ചുവരുന്ന ആഫ്റിക്കയിലെ ബാന്തു (Bantus) വർഗ്ഗക്കാരും, മദ്ധ്യാഫ്രിക്കയിലെ നീഗ്രോകളും, ഏഷ്യാമൈനറിലെ യെമെനൈററ്സും(Yemenites) ഹൃദ്രോഗബാധയിൽനിന്നു മുക്തി നേടിയവരാകുന്നു. കാലിഫോർണിയയിലെ ശാസ്ത്രകാരന്മാർ കാപ്പി ഹൃദയത്തെ എങ്ങിനെ ബാധിക്കുന്നു എന്നറിയാൻ മുയലുകളിലും മനുഷ്യരിലും പരീക്ഷണങ്ങൾ നടത്തി നോക്കുകയുണ്ടായി. മേൽപറഞ്ഞ വാദഗതിയ്ക്കു് ഉപോൽബലകമായ തെളിവുകളാണു് അവർക്കു കിട്ടിയതു്. ഹൃദ്രോഗബാധയുടെ മുന്നോടിയായി, രക്തക്കുഴലുകൾക്കുണ്ടാവുന്ന പഴുപ്പിനെ നിശ്ശേഷം നിർമ്മാർജ്ജനം ചെയ്യാൻ ചായയ്ക്കു സാധിക്കുമെന്നു് അവർ മനസ്സിലാക്കി. കൊഴുപ്പധികമുള്ള ഭക്ഷണം കഴിച്ചാൽ ഹൃദയത്തെ സുരക്ഷിതമാക്കുന്നതിനു് ഒരു കപ്പു ചായ കഴിക്കുന്നതു് സർവ്വഥാ ആശാസ്യമാണു്. ചായയുടെ അംശങ്ങളിൽ ഏതു ഘടകമാണു് രക്തക്കുഴലുകളെ തടിപ്പിക്കുന്നതിൽനിന്നും തടയുന്നതു് എന്നു് ഇതുവരേയും അറിവായിട്ടില്ല.

കൃത്രിമ മേഘങ്ങൾ

ഭൂമിയുടെ അന്തരിക്ഷത്തിന്റെ ഉപരിമണ്ഡലത്തെക്കുറിച്ചു് പഠിക്കുവാൻ, മ്യൂണിച്ചിനടുത്തുള്ള മാക്സ്‌പ്ലാങ്ക് ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ടിലെ ശാസ്ത്രകാരന്മാർ മേഘങ്ങളെ കൃത്രിമമായി നിർമ്മിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു. മേഘങ്ങളെ നിർമ്മിക്കുന്നതു് റോക്കറ്റുകളുടെ സഹായത്തോടെയാണു്. ആദ്യമായി അന്തരീക്ഷത്തിലേയ്ക്കു ഒരു ചെറിയ റോക്കറ്റു് വിക്ഷേപിയ്ക്കുന്നു. റോക്കറ്റു് നിർദ്ദിഷ്ടസ്ഥാനത്തെത്തിക്കഴിഞ്ഞാൽ, അതിൽനിന്നും ബേരിയം ലോഹവും കോപ്പർഓക്സൈഡും അന്തരീക്ഷത്തിൽ എത്തുന്നു. ഇവയുടെ പ്രതിപ്രവർത്തനഫലമായുണ്ടാകുന്ന താപാധിക്യംമൂലം, ശേഷിക്കുന്ന ബേരിയം ബാഷ്പീകരിക്കുന്നു. സൂര്യനിൽനിന്നും പുറപ്പെടുന്ന വികിരണങ്ങൾ (Radiations) പതിക്കുമ്പോൾ ബേരിയം ബാഷ്പത്തിനു അയണീകരണം സംഭവിക്കുന്നു. അതോടെ അന്തരീക്ഷത്തിൽ രണ്ടുതരം മേഘങ്ങൾ സൃഷ്ടിക്കപ്പെടുകയായി. പോസിററീവ് ചാർജ്ജുള്ള അണുക്കളെക്കൊണ്ടു നിറഞ്ഞതാണു് ഒരു തരം. രണ്ടാമത്തെ വിഭാഗത്തിൽ പെടുന്നതു് ചാർജ്ജില്ലാത്ത ബേരിയം അണുക്കളെക്കൊണ്ടു നിറഞ്ഞ മേഘങ്ങളാകുന്നു. സൂര്യപ്രകാശമേൽക്കുമ്പോൾ രണ്ടുതരം മേഘങ്ങളും അവയുടെ വികിരണങ്ങൾ വർഷിക്കുന്നുണ്ടു്. ക്യാമറകൊണ്ടു് ഇവ ഫോട്ടോ എടുക്കാം. നിഷ്പക്ഷാണുക്കളെ (Neutral atoms)ക്കൊണ്ടു നിർമ്മിക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ള മേഘങ്ങൾക്കു വൃത്താകൃതി ഉണ്ടായിരിക്കും. അവയ്ക്കുള്ളിലുള്ള ചലനമാണു് ഇതിനു കാരണം. ചാർജ്ജുള്ള മേഘങ്ങൾ ഭൂമിയുടെ കാന്തികമണ്ഡലത്തിനു വിധേയമായി ചുരുട്ടിന്റെ (cigar) ആകൃതി സ്വീകരിക്കുന്നു. രാത്രികാലങ്ങളിൽ ഇത്തരം മേഘങ്ങളെ മണിക്കൂറുകളോളം നേരം കാണാവുന്നതാണു്. ഈ മേഘങ്ങളുടെ രൂപീകരണവും ചലനവും, ഉപരിമണ്ഡലത്തെക്കുറിച്ചു് പഠിക്കുന്നതിൽ സഹായിക്കുന്നു. ചാർജ്ജില്ലാത്ത മേഘങ്ങളുടെ ചലനം കാററിന്റെ വേഗതയേയും ദിശയേയും കുറിച്ചു് നമുക്കറിവു തരുന്നു. ഭൂമിയുടെ കാന്തികമണ്ഡലത്തിന്റെ അളവും അതുവർത്തിക്കുന്ന ദിശയും പോസിററീവായ മേഘങ്ങളുടെ ചലനങ്ങളിൽ നിന്നും മനസ്സിലാക്കാവുന്നതാണു്.

ഉറക്കവും പ്രായവും

‘ഉറക്കം’ എന്ന പദം കേൾക്കുമ്പോൾ ആർക്കും പെട്ടെന്ന് ഓർമ്മയിൽ വരിക കുംഭകർണ്ണനെയാണ്. പക്ഷെ ഉറക്കം ഇന്നും പരമരഹസ്യമായിത്തന്നെ അവശേഷിക്കുന്നു. കുംഭകർണ്ണസേവക്കു കാരണമെന്ത്? മനുഷ്യൻ എന്തിനു ഉറങ്ങുന്നു? ഈ ചോദ്യത്തിന് ഉത്തരം പറയുക എളുപ്പമല്ല. അതിയായ ക്ഷീണംമൂലം ഉറങ്ങാറുണ്ട്. ഉറക്കം ക്ഷീണത്തെ ഇല്ലാതാക്കുന്നു; അതു ഉന്മേഷം തരുന്നു. ഇതാണ് പരക്കെയുള്ള ധാരണ. എന്നാൽ ശാസ്ത്രകാരന്മാരെസ്സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം ഇതു ഒരു തർക്കവിഷയം മാത്രമാണ്.

ലിംഗഭേദങ്ങൾക്കും പ്രായവ്യത്യാസങ്ങൾക്കും അനുസരിച്ച് ഉറക്കത്തിന്റെ കാലയളവും മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കും. ബ്രിട്ടീഷ് മെഡിക്കൽ ജേർണ്ണലിൽ ഉറക്കത്തെക്കുറിച്ച് രസകരങ്ങളായ ചില വസ്തുതകളുണ്ട്. 20 വയസ്സിനും 70 വയസ്സിനും ഇടയ്ക്ക് പ്രായമുള്ള ഇരുന്നൂററി നാല്പതോളം സ്ത്രീ പുരുഷന്മാരിൽ നടത്തിയ നിരീക്ഷണഫലങ്ങളാണതിൽ സമാഹരിച്ചിരിക്കുന്നത്. ഒരാളുടെ ഉറക്കം ശരാശരി 7 മണിക്കൂർ മുതൽ 8 മണിക്കൂർ വരെയാണ്. പ്രായം കൂടുന്തോറും ഉറക്കത്തിന്റെ സമയം കുറഞ്ഞുകൊണ്ടിരിക്കും. 20 വയസ്സുള്ള ഒരാൾ ശരാശരി 7 മ. 21 മി. ഉറങ്ങുമ്പോൾ, 50 വയസ്സുള്ള ഒരാളുടെ ശരാശരി ഉറക്കസമയം 7 മ. 16 മി. മാത്രമാണ്. അമ്പതിനുശേഷം ഈ സമയം കൂടിക്കൊണ്ടിരിക്കും. 70 വയസ്സാകുമ്പോഴേയ്ക്കും സമയദൈർഘ്യം 7 മ. 40 മി. ആയിത്തീരുന്നു.

സ്ത്രീകൾ പൊതുവേ പുരുഷന്മാരേക്കാൾ കുറവു സമയമേ ഉറങ്ങുന്നുള്ളൂ. ‘സുഖസുഷുപ്തി’ അവരെസ്സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം വളരെ വിരളമത്രേ. ദൌർബ്ബല്യമുള്ളവരായതുകൊണ്ടാകാം, അവരുടെ ഉറക്കം അസ്വസ്ഥതകൾ നിറഞ്ഞതാകുന്നു. ഇടയ്ക്കിടയ്ക്ക് ഉറക്കം മുറിപ്പെട്ടുപോകും. ഉറക്കത്തിനിടയ്ക്കുണ്ടാകുന്ന ശല്യങ്ങൾ പ്രായം കൂടുന്തോറും ഏറിവരുന്നു. 20 മുതൽ 30 വരെയുള്ള കാലങ്ങളിൽ പകലുറക്കങ്ങൾ വളരെ കുറവായിരിക്കും. എന്നാൽ 50 വയസ്സിനുശേഷം സ്ത്രീയും പുരുഷനും പകൽ സമയം ഒരു ലഘുനിദ്രക്കടിപ്പെട്ടുപോകുന്നു. ഒന്നു ‘മന്ദി’ച്ചെങ്കിലേ അവർക്കുന്മേഷം വരൂ.

വായുഭക്ഷണം

വായു, ഭക്ഷണമാക്കാൻ കഴിയുമെന്ന് ആസ്ത്രേലിയയിലെ ഡാ: ഹൂസെൻ ഹിസ്പ്ളി വിശ്വസിക്കുന്നു. ന്യൂഗിനിയയിൽ നിന്നും അദ്ദേഹം കണ്ടെത്തിയ അണു ജീവികൾക്ക് നാം ശ്വസിക്കുന്ന വായുവിലെ നൈട്രജനെ ശരീരത്തിനുള്ളിൽ വച്ചുതന്നെ പ്രോട്ടീനായി മാററുവാൻ കഴിയുമെന്നദ്ദേഹം കരുതുന്നു.

രസികരസായനം

തേനീച്ചകളുടെ ഇടയിൽ റാണി രാസ സന്ദേശം വഴിയാണത്രെ കാമുകന്മാരെ വശീകരിക്കുന്നതു്. ഈ രസികരാസികത്തിന്റെ പേർ പറഞ്ഞാൽ നാവു് കുഴഞ്ഞുപോകും. ട്രാൻസ്-9-ഓക്സോഡെക്-2-ഈനോയിക്കമ്ലം.

ബന്ധനസ്ഥയാക്കിയ ഒരീച്ചക്കന്യക പതിനേഴായിരത്തിലധികം പുരുഷപ്രജകളുടെ മനം കവരുകയുണ്ടായി. ഈച്ചക്കന്യകമാരെ അരച്ച് പിഴിഞ്ഞ് ആ രഹസ്യരാസികത്തിന്റെ മൂടുപടം നീക്കാൻ ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ ശ്രമിക്കുകയാണു്.

പെൺമൂട്ടകളെ ആൺമൂട്ടകളോടടുപ്പിക്കുന്നതു് ട്രാൻസ്-2-ഓക്ടെൻ-1-ഓൾ എന്ന ചാരായത്തിന്റെ അസിറ്റേററാണു്.

മധുരക്കിഴങ്ങിൽ കാണാറുള്ള വരപ്പുഴുക്കളുടെ ഇടയിൽ കന്യകമാർ രാസ സന്ദേശം വഴി കാമുകന്മാരെ അകലത്തു് നിന്നു് ആകർഷിക്കാറുണ്ടു്. -5 മീററർ ദൂരത്തുള്ളവപോലും ഓടിയടുക്കാറുണ്ടത്രെ!

അമേരിക്കൻ പാററ (കൂറ) പ്പെൺ മണികളുടെ വശീകരണശേഷി ഒന്നു വേറെത്തന്നെയാണു്. അവ കടന്നുപോയ സ്ഥലത്തിനു് കൂടി ആൺ കൂറകളെ ആകർഷിക്കുവാനുള്ള കഴിവുണ്ടു്. 22 ഡൈമിതൈൽ 3 ഐസോപ്രോപ്പലിഡീൻ സൈക്ലോപ്രൊപ്പൈൽ പ്രൊപ്പിയോണേററിന്റെ അത്ഭുതശേഷിയാണു് ഇതിനു് കാരണം. ആൺകൂറകളെ ആകർഷിക്കാൻ 10^{-14} മൈക്രോഗ്രാം മാത്രം മതിയായിരുന്നു!

ജിപ്സിപുഴുവിന്റെ രാസരഹസ്യങ്ങളുടെ തനിനിറം പുറത്തു വരാൻ 30 കൊല്ലത്തെ കഠിനാദ്ധ്വാനം വേണ്ടിവന്നു. 5000 പെൺപുഴുക്കളിൽ നിന്നു് 20 മില്ലിഗ്രാം ഡെക്സ്ട്രോ-10-അസിററോക്സി-സിസ്-7-ഹെക്സഡെക്ക-1-നോൾ എന്ന ചാരായം ലഭിച്ചു. ഇതിനെ പരീക്ഷണശാലയിൽ കൃത്രിമമായുണ്ടാക്കുകയും ചെയ്തു.

കീടങ്ങളെ ആകർഷിച്ചു് വരുത്തി കൊല്ലിക്കാനുള്ള മാർഗ്ഗമാരായുതിനിടയ്ക്കാണു് ഇത്തരം രഹസ്യങ്ങൾ വെളിച്ചത്തായതു്. ഈ ഗവേഷണങ്ങൾ കീടനിയന്ത്രണത്തിൽ പുതിയ വഴികൾ തുറന്നിരിക്കുന്നു.

—പൂതന.

1977 ന്റെ പ്രാധാന്യം

1977-ൽ ജൂപ്പിററർ ശനി, യുറാനസ്, നെപ്ട്യൂൺ എന്നീ ഗ്രഹങ്ങളെ ഒരൊററ സ്പേസ്ക്രാഫ്ടു കൊണ്ടു് നിരീക്ഷിക്കാൻ കഴിയും.

1977 സെപ്തംബറിൽ യാത്രയായാൽ 1978-ൽ കുജന്നപ്പുറമുള്ള ആസ്റ്ററോയ്ഡു മേഖലയെ കടക്കും. 1979 ജനുവരിയിൽ ജൂപ്പിറററിന്റെ 20,000 മൈൽ അടുത്തെത്തും. 1980 സെപ്തംബറിൽ ശനിയുടെ വലയത്തിനെ 'തൊട്ടു തൊട്ടില്ല' എന്നാവും. 1984=ൽ യുറാനസ്സിനെ 10.000 മൈൽ 'അടുത്തു' നിന്നു നിരീക്ഷിക്കും. 1986 നവംബറിൽ നെപ്ട്യൂണിനെപ്പററി 15,000 മൈലകലെനിന്നു പഠിക്കും. ഈ ദീർഘയാത്രയുടെ ഫലമായി എന്തൊക്കെ ശാസ്ത്രീയ വിവരങ്ങൾ നേടാമെന്ന കാര്യം ആലോചിക്കാൻ തന്നെ ഇന്നു കഴിയില്ല. 1977-ലെ ഈ അവസരം കൈവിടാൻ പിന്നെ 179 വർഷം കഴിഞ്ഞേ ഇങ്ങിനെയൊരു സ്ഥിതി ലഭിക്കൂ.

അശോകത്തണലിൽ

നമുക്ക് കുറെനേരം ഈ അശോകത്തണലിൽ ഇരിക്കാം. എന്തു സുഖമാണെന്നോ ഈ മരത്തിന്റെ ചുവട്ടിൽ അതുമിതും ആലോചിച്ചുകൊണ്ട് കഴിയാൻ! വെയിലിന്റെ ചൂട് നമുക്ക് തീരെ ഏല്ക്കാതെ പച്ചിലക്കുട സൂക്ഷിച്ചുകൊള്ളും. കൊഞ്ചിക്കൊഞ്ചി വർത്തമാനം പറയുന്ന കുഞ്ഞുങ്ങളുടെ കൂട്ടത്തിലാണെന്നേ തോന്നൂ, ഇവിടെ ചൊച്ച കാററ് ഏററ് ഇലകൾ ഉണ്ടാക്കുന്ന ശബ്ദം കേൾക്കുമ്പോൾ. വർണ്ണക്കടലാസ് വെട്ടിയൊട്ടിച്ചിട്ടുള്ള ചരടുകൾ അഴകോടെ കെട്ടിവിതാനിച്ചതുപോലെയല്ലേ തളിരിലകൾ തൂങ്ങിക്കിടക്കുന്നത്? മഞ്ഞ കലർന്നതെങ്കിലും ചുവപ്പ് ഏറിനിൽക്കുന്ന പൂങ്കുലകൾ എത്രയാണ് ഈ അശോകത്തിൽ ?

അശോകമരവും അരയാലും

ഇതു പറഞ്ഞപ്പോഴാണ് പഴയ കഥ ഓർമ്മ വരുന്നത്. മനുഷ്യന് സമാധാനവും സന്തോഷവും ഉണ്ടാകുന്നതിന് സ്നേഹവും ഭൂതദയയും വേണമെന്ന് എല്ലാവരോടും ഉപദേശിച്ച ഒരു മഹാൻ വളരെ മുമ്പ് ഭാരതത്തിൽ ജീവിച്ചിരുന്നു. നല്ല ജീവിതം ലാക്കാക്കി ഒരു മതം തന്നെ അദ്ദേഹം സ്ഥാപിച്ച ബുദ്ധനെപ്പററിയാണ് സൂചന. അദ്ദേഹം ഒരു രാജാവിന്റെ മകനായിരുന്നു എന്നു നിങ്ങൾക്കെല്ലാം അറിയാമല്ലോ. എന്നാൽ അദ്ദേഹം ജനിച്ചത് ഒരു അശോക മരച്ചുവട്ടിലായിരുന്നു! ബുദ്ധദേവന്റെ പിറവിയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട അശോകമരത്തെ അന്നുമുതൽ ജനങ്ങൾ പുണ്യവൃക്ഷമായി കണക്കാക്കി. അശോകമരച്ചുവട്ടിൽ പിറന്ന രാജകുമാരൻ പിൽക്കാലത്ത് ബോധോദയം നേടി ബുദ്ധനായത് ഒരു അരയാലിന്റെ ചുവട്ടിൽ വച്ചാണ്! ബുദ്ധമതക്കാരായ അനേകലക്ഷം ജനങ്ങൾ ഇന്നും അശോകത്തേയും അരയാലിനേയും ആദരിക്കുകയല്ല ആരാധിക്കുകയാണ് ചെയ്യുന്നത്.

അശോകവനത്തിലെ സീത

രാമചന്ദ്രനെ—രാമായണത്തെ—ഓർക്കുന്നില്ലേ? സീതാദേവിയെ സ്ത്രീത്വത്തിന്റെ മഹനീയ മാതൃകയായാണ് വാൽമീകി രചിച്ചത്. സീതാദേവിയെ രാവണൻ ലങ്കയിൽ കൊണ്ടുപോയി. അവിടെ ഭംഗിയേറിയ ഒരു അശോകവനത്തിലായിരുന്നു സീതയെ താമസിപ്പിച്ചത്.

ഭാരതീയർ അശോകത്തെ പരിശുദ്ധിയുടെ പര്യായമായി കണക്കാക്കുന്നു. നല്ല സ്ത്രീകളുടെ പാദം തൊട്ടാൽ മാത്രമേ അശോകം പുഷ്പിക്കൂ എന്നാണ് പുരാണങ്ങളിൽ പറയുന്നത്.

ശാസ്ത്രീയമായി...

അശോകത്തിന്റെ മേന്മയെപ്പററി ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരോടു ചോദിച്ചാൽ അവർക്കു വളരെ കാര്യങ്ങൾ പറയാനുണ്ടാവും. കഥകളായിരിക്കുകയില്ല എന്നുമാത്രം. അശോകത്തിന്റെ വേരിനും തടിയ്ക്കും

തൊലിയ്ക്കും ഇലയ്ക്കും, പൂവിനും എല്ലാം പല തരത്തിലുള്ള ഔഷധഗുണം ഉണ്ട്. ഇത് ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ പല പരീക്ഷണങ്ങൾകൊണ്ടും നിരീക്ഷണങ്ങൾ കൊണ്ടും കണ്ടിട്ടുള്ളതാണ്. ഗർഭാശയരോഗങ്ങൾക്കാണ് ഇത് കൂടുതൽ വിശേഷം. നിരവധി ഔഷധങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുവാൻ അശോകം ഉപയോഗപ്പെടുത്തിവരുന്നു. ആയുർവേദഗ്രന്ഥങ്ങളിൽ അശോകത്തിന്റെ ഔഷധഗുണങ്ങൾ വിവരിക്കുന്ന അനവധി ശ്ലോകങ്ങൾ ഉണ്ട്. അതൊന്നും വെറും ഭാവനയല്ല. അനുഭവങ്ങളിൽനിന്നു നേടിയിട്ടുള്ള അറിവാണ് അതിലെല്ലാം. സുഖക്കേടുകൾ ചികിത്സിച്ചുമാറ്റുവാൻ പുതിയതായി തയ്യാറാക്കുന്ന പുത്തൻ മരുന്നുകളിലും അശോകത്തിൽ നിന്ന് സമ്പാദിക്കുന്ന ഔഷധാംശങ്ങൾ കലർന്നിട്ടുണ്ട്.

സിസൽ പിന്യേസി

നമ്മുടെ നാട്ടിൽ യാതൊരു കൂസലും കുറവും ഇല്ലാതെ നല്ലതുപോലെ വേരുറച്ചു തളിർത്തു വളരുന്ന ചെടികളിൽ പലതും അന്യദേശങ്ങളിൽനിന്ന് ഇവിടെ കുടിയേറിയിട്ടുള്ളവയാണ്. എന്നാൽ ഈ സസ്യങ്ങളുടെ മട്ടും രീതിയും കണ്ടാൽ വരത്തരാണെന്നു തോന്നുകയേയില്ല. സസ്യശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ ഓരോ ചെടിയുടേയും ജന്മഭൂമി ഏതൊക്കെയെന്ന് കണ്ടെത്തിയിട്ടുണ്ട്. അതൊക്കെ പറയാനും അറിയാനും അത്യന്തം രസമുള്ള കാര്യങ്ങളാണ്. അശോകത്തിന്റെ തറവാട്ടു പേരാണു സിസൽപിന്യേസി എന്നുമാത്രം ഇപ്പോൾ പറയാം.

ജന്മഭൂമി

അശോകം ഒരു വരത്തനല്ല. ഇതിന്റെ ജന്മഭൂമി ഇന്ത്യാ, ബർമ്മ, മലയ തുടങ്ങിയ രാജ്യങ്ങൾ ഉൾപ്പെടുന്ന പൗരസ്ത്യദേശമാണ്. എന്നാൽ ഇവിടെനിന്ന് വ്യാപിച്ച് ഇന്ന് ഇതു പല വിദേശനാടുകളിലും ചെന്നു പറ്റിയിട്ടുണ്ട്. അശോകവൃക്ഷമില്ലാത്ത ഉദ്യാനങ്ങൾ ഇല്ലെന്നുതന്നെ പറയാം.

മണമില്ലെങ്കിലും പൂങ്കുലയിൽ നിൽക്കുമ്പോൾ എന്തഴകാണ് ഇതിന്റെ പുഷ്പത്തിന്! തളിരായിരിക്കുമ്പോൾ എന്തൊരു ചന്തമാണ് ഇലക്ക്? പ്രായം കൂടുംതോറും തളിരിലയുടെ നിറം പച്ചയായി മാറുന്നു. ഇത് നിങ്ങൾ ശ്രദ്ധിച്ചിരിക്കും. ഇലയിൽ തട്ടിവരുന്ന കാറ്റേറ്റാൽ ഏതു ചൂടുള്ള വെയിലത്തും സുഖം തരും. പാഠങ്ങൾ പഠിക്കാൻ അശോകത്തണലുപോലെ മറ്റൊരിടമില്ല. സംശയം തോന്നുന്നുണ്ടോ? ഒരിക്കൽ പരീക്ഷിച്ചു നോക്കിയിട്ടു മതി സംശയം.

ഓമനക്കിളികൾ

അശോകത്തെപ്പറ്റി പറയാൻ വളരെയുണ്ട്. നമ്മെക്കാൾ നേരത്തെ അശോകത്തണലിൽ വിശ്രമിക്കുന്ന ചിലരെ നാം ഇതുവരെ ശ്രദ്ധിച്ചില്ല. രണ്ട് ഓമനക്കിളികൾ കൊമ്പിൽ ഇലയുടെ ഇടയിൽ ഇരിക്കുന്നുണ്ട്. മൈന! വലിയ ശബ്ദമൊന്നുമുണ്ടാക്കാതിരുന്നതുകൊണ്ട് താഴെ നമ്മൾ എത്തിയതു് അവ കണക്കാക്കിയതുമില്ല. നന്നായി. ഈ പക്ഷികൾ ഇങ്ങനെയാണ്. ഉപദ്രവമൊന്നുമില്ലെന്നറിഞ്ഞാൽ നമ്മോടൊത്ത് സുഖമായി ഇരുന്നുകൊള്ളും. പ്രപഞ്ചത്തിൽ എല്ലാവർക്കും സ്ഥാനമുണ്ടല്ലോ. ആരും ആരെയും മനഃപൂർവം നശിപ്പിക്കാതെയിരുന്നാൽ ആകപ്പാടെയുണ്ടാകുന്ന ആനന്ദം എല്ലാവർക്കും അനുഭവിക്കാം. പരസ്പരം അറിയാനും, അറിവു വർദ്ധിപ്പിക്കുവാനും ഇടവരുമ്പോൾ ആരും ഒന്നിനേയും വേദനിപ്പിക്കുവാൻ തുനിയുകയുമില്ല.

നാളത്തെകലണ്ടർ

1582 – ലാണ് ഗ്രെഗറിയുടെ കലണ്ടർ നടപ്പിലായതു്. ഈ കലണ്ടർ ശരിയായ സൂര്യസമയത്തിനേക്കാൾ മൂന്നു സെക്കൻഡു പിന്നിലാണെന്നു 'അറേറാമിക് ക്ലോക്കുകൾ' തെളിയിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇതത്ര വലിയ വ്യത്യാസമല്ല. പക്ഷെ ഈ കണക്കിൽ പോയാൽ 4915 എ. ഡി. യാവുമ്പോഴേക്കും 24 മണിക്കൂർ വ്യത്യാസം വരും. പിറെറക്കൊല്ലം ഫെബ്രുവരിക്ക് ലീപ് വർഷത്തിന്റെ 29 ദിവസവും, ഇങ്ങിനെ ലഭിച്ച ഒരു ദിവസവും കൂടി 30 ദിവസമുണ്ടാവും! പക്ഷെ ഫെബ്രുവരി 30–ാംനു ജനിക്കുന്ന കുട്ടിക്ക് തന്റെ പിറന്നാളാഘോഷിക്കണമെങ്കിൽ പിന്നേയും 3333 വർഷങ്ങൾ കാത്തിരിക്കണം എന്നു മാത്രം!

വർഷംപ്രതി മൂന്നു സെക്കൻഡിന്റെ പോരായ്മ മാത്രമല്ല ഇന്നുള്ളതു്. ഫെബ്രുവരിക്ക് 28 ദിവസമുള്ളതു ചില വിഷമങ്ങളുണ്ടാക്കും. ജനുവരി മുതൽ മാർച്ച് വരെയുള്ള കാൽക്കൊല്ലത്തിലെ ദിവസം, മററു കാൽക്കൊല്ലങ്ങളേക്കാൾ 3% കുറവാണ്. അതിന്നനുസരിച്ചു പ്രവൃത്തി ദിവസവും മററും മാറുന്നു. ഇതു പ്ലാനിങ്ങിന്നു വിഷമമുണ്ടാക്കുന്നു.

കലണ്ടർ മാററാൻ പത്തിരുനൂറു പദ്ധതികൾ ഇന്നു ചർച്ചചെയ്യപ്പെട്ടുന്നുണ്ടു്. ഐക്യരാഷ്ട്രസഭയുടെ ഒരു പ്രത്യേക സമിതി തന്നെ ഇക്കാര്യം പഠിക്കുകയും ഇരുനൂറിൽ രണ്ടെണ്ണം ഏറെക്കുറെ സ്വീകരിക്കുകയും ചെയ്തിരിക്കുന്നു.

ഇതിൽ ഒന്നാംപദ്ധതിയിൽ 13 മാസവും ഓരോ മാസവും 28 ദിവസവുമാണുള്ളതു്. അങ്ങിനെ 364 ദിവസം കഴിഞ്ഞു് 365–ാം ദിവസം, "നവവത്സരദിനം" എന്ന പേരിലെ അറിയൂ. അതിന്നു മാസമില്ല. നന്നാലു കൊല്ലം കഴിഞ്ഞാൽ നവവത്സരദിനങ്ങൾ രണ്ടുണ്ടാവും.–ലോകത്തിന്നാകെ കൊണ്ടാടാൻ. അതിലൊന്നിന്നു് നമുക്കു വിഷുവെന്നു പേരിടാം.

രണ്ടാംപദ്ധതി ഇങ്ങനെയാണ്: മാസം 12 തന്നെ. പക്ഷെ, വർഷത്തെ നാലു സമഭാഗങ്ങളാക്കി തിരിക്കണം. ഓരോ കാൽവർഷത്തിലും ഒന്നാം മാസവും രണ്ടാം മാസവും 30 വീതവും, മൂന്നാം മാസം 31 ദിവസവുമായിരിക്കും. ഇങ്ങിനെയായാൽ 364 ദിവസമാവും. വർഷാവസാനം, ഒഴിവുദിവസമാണ്; നവദിനത്തിന്റെ പ്രാരംഭം. (New Year Eve). പിറേറന്നു സാർവ്വദേശീയ വിഷുവും!

നന്നാലു കൊല്ലം കൂടുമ്പോൾ, ഒരു ദിവസം കൂടി ആഘോഷിക്കാൻ കിട്ടും: ലീപ് വർഷാഘോഷം.

ഒന്നുമില്ല സ്ഥിരമായിട്ടു്; കലണ്ടറും മാറുകയാണ്. പക്ഷെ, ലോകമെങ്ങുമുള്ള രാഷ്ട്രങ്ങൾ ഇതിലേതെങ്കിലും ഒന്നു സ്വീകരിച്ചാലല്ലെ നടപ്പിലാക്കാനാവൂ? പുതിയ കലണ്ടർ വന്നാൽ ഏതു തീയ്യതിയും ഒരേ ആഴ്ചയാവും ഒക്ടോബർ 2, നവംബർ 7, ജനുവരി 26–എല്ലാം ഒരേ ആഴ്ചയാവും.

പക്ഷികളും മൃഗങ്ങളും മനുഷ്യന്റെ രക്ഷയ്ക്കു്

നിറമോ, പ്രത്യേക മണമോ ഇല്ലാത്ത ഒരു വിഷവാതകമാണ് കാർബൺ മോണോക്സൈഡ്. സിഗററ്റിന്റെ പുക, മോട്ടോർ വാഹനങ്ങളുടെ ഉച്ഛിഷ്ട വാതകം എന്നിവയിലും, വായുവില്ലാതെ കരി കത്തുന്നിടത്തും ഇതിനെ കണ്ടെത്താറുണ്ട്. രക്തത്തിലെ ഹീമോഗ്ലോബിനോട് ഇതിന് വലിയ പ്രേമമാണ്. ഓക്സിജനേക്കാൾ 300 ഇരട്ടി വേഗതയിൽ രക്തവുമായി ചേന്ന് കാർബോക്സി ഹീമോഗ്ലോബിനുണ്ടാകുന്നു. ഈ പദാർത്ഥത്തിന് ഓക്സിജനെ വലിച്ചെടുക്കാൻ കഴിവില്ല. അതോടെ മോഹാലസ്യം ഉണ്ടാകുന്നു. വ്യവസായശാലകൾ, വാഹനങ്ങൾ കേടുപാടു തീർക്കുന്ന സ്ഥലം, ഗവേഷണശാലകൾ എന്നിവിടങ്ങളിൽ കാർബൺ മോണോക്സൈഡ് ഉണ്ടാകാറുണ്ട്, മനുഷ്യക്ക് ഇതുമായി ഇടപെടേണ്ടിവരാറുണ്ട്. ഈ വാതകത്തെ കൊണ്ടുപോകുന്ന കുഴലുകൾക്ക് തകരാറുണ്ടെങ്കിൽ ശ്വസിക്കുന്ന വായുവാകെ വിഷലിപ്തമാകും. എന്നാൽ ഒരു തരം പക്ഷി-Canary-അതിവേഗം ഈ വാതകബാധയേററാൽ അസുഖലക്ഷണങ്ങൾ കാട്ടിത്തുടങ്ങുന്നു. അവ ഇരിക്കുന്നിടത്തുനിന്ന് വീഴുകയും ചെയ്യും. 0.25 % കാർബൺ മോണോക്സൈഡുള്ള അന്തരീക്ഷത്തിൽ നിന്നാൽ ഏതാണ്ട് 30 മിനുട്ടുകൊണ്ട് മനുഷ്യന് തലവേദന തുടങ്ങും; അതേ സ്ഥലത്തുള്ള കാനറി ഒരു മിനിട്ടിൽ അസുഖ ലക്ഷണങ്ങൾ കാണിക്കും; മൂന്നു മിനുട്ടിൽ വീഴുകയും ചെയ്യും. ഇതു നമുക്ക് നല്ലൊരു മുന്നറിയിപ്പാണ്.

എലികളും

ജപ്പാനിൽ ഒരു പ്രത്യേക തരം എലിയുണ്ട്. അതിന്റെ നിറം കറുപ്പും വെളുപ്പുമാണ്. 70 മില്ലിമീററർ നീളം, വാൽ 50 മില്ലിമീററർ; തൂക്കം 17 ഗ്രാം. സദാ അസ്വസ്ഥരാണ് ഈ എലികൾ. വട്ടത്തിലും വളഞ്ഞും പുളഞ്ഞും 8 എന്ന ആകൃതിയിലും ഇവ ഓടിക്കൊണ്ടിരിക്കും. ഇടയ്ക്ക് ഒററക്കാലിൽ നിന്ന് വട്ടം ചുററും. എന്നാൽ 1% കാർബൺഡയോക്സൈഡുണ്ടെങ്കിൽ അവ പെട്ടെന്ന് നിശ്ചലമാകുന്നു. 0.01 മുതൽ 0.1% വരെ കാർബൺഡയോക്സൈഡുണ്ടെങ്കിൽ 5-10 മിനുട്ടിൽ ഫലം കാണാവുന്നതാണ്. ചില ഖനികളിൽ തൊഴിലാളികളുടെ ആരോഗ്യാപായത്തെ ഗണിക്കാൻ ഇത്തരം പക്ഷികളേയും എലികളേയും ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നുണ്ട്.

സോഡിയം

നാം നിത്യേന സോഡിയം ഭക്ഷിക്കുന്നു! ഉപ്പിന്റെ (Nael) രൂപത്തിൽ. എന്നിട്ടും സോഡിയത്തെപ്പററി നമുക്കെന്തറിയാം ?

ശക്തമായ രാസപ്രവത്തനത്തിന്നു കഴിവുള്ള സോഡിയം പ്രകൃതിയിൽ സ്വതന്ത്രമായി കണ്ടുവരുന്നില്ല, ഇതിനെ മിശ്രണങ്ങളിൽനിന്നു വേർതിരിച്ചെടുക്കാൻ 1807–ൽ ഹംഫ്രി ഡേവിക്കാണു സാധിച്ചതു്. സോഡാക്കാരത്തെ ദ്രവമാക്കി അതിലൂടെ വൈദ്യുതി കടത്തിയാണു് ഡേവി സോഡിയം വേർതിരിച്ചെടുത്തതു്. തുടർന്നു മററു പരീക്ഷണങ്ങൾ നടത്തിനോക്കി. അതൊന്നും ആദായകരമോ ഫലപ്രദമോ ആയില്ല. ഒടുവിൽ ഡേവിയുടെ തത്വം തന്നെ അംഗീകരിക്കപ്പെട്ടു. പിന്നീടു് ഹാമിൽട്ടൺ വൈകാസ്റ്റ്നർ അതിനെ കുറേക്കൂടി നവീകരിക്കുകയും ചെയ്തു. (1890)

കപ്പലിലെ എൻജിനിൽ

വെള്ളത്തിട്ടാണു സോഡിയം. ഒരു ലോഹമെന്ന നിലയിൽ ചൂടും വൈദ്യുതിയും വഹിക്കുന്നതിന്നുള്ള നല്ല മാദ്ധ്യമമാണിതു്. ഏററവും തണുപ്പുള്ള ഒരു തലത്തിലേക്കുപോലും അത്യുഗ്രമായ ചൂടു് എത്രയും വേഗത്തിലെത്തിക്കാൻ സോഡിയത്തിന്നു കഴിയും. അണുശക്തികൊണ്ടു പ്രവത്തിക്കുന്ന എഞ്ചിനുകളിലും യന്ത്രസാമഗ്രികളിലും സോഡിയം ഒരു അനുപേക്ഷണീയഘടകമാണു്. അമേരിക്കയുടെ 'സീവുൾഫ്' (Sea Wolf) എന്ന കപ്പലിന്റെ എഞ്ചിനിൽ താപവിനിമയ മാദ്ധ്യമമായി പ്രവത്തിക്കുന്നതു 99.95% സോഡിയമത്രെ.

വിമാനത്തിലും കാറിലും

ഇന്നു നാം കാണുന്ന ജെററ് വിമാനങ്ങൾ ഒരു യാഥാർത്ഥ്യമായതിലും സോഡിയത്തിനുപങ്കുണ്ടു്. വിമാന എഞ്ചിനിലെ വാൾവുകളുടെ പൊള്ളയായ തലയിലും ഞെട്ടിലും സോഡിയം നിറച്ചു മുദ്രവെച്ചുനോക്കിയതിൽ നിന്നു് എഞ്ചിൻ പ്രവത്തിക്കുമ്പോഴുണ്ടാകുന്ന എത്ര ഉഗ്രമായ ചൂടിലും വാൾവുകൾ വളഞ്ഞും ചുളുങ്ങിയും നഷ്ടപ്പെടാതിരിക്കുവാൻ ഇതു സഹായിക്കുമെന്നു മനസ്സിലായി.

ഇതുപോലെ കാറുകളുടെ എഞ്ചിനിലും സോഡിയം ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നുണ്ടു്. അല്പകാലത്തെ ഉപയോഗത്തിന്നുശേഷം കാറുകൾ ഓടുമ്പോളുണ്ടാവാറുള്ള ശബ്ദകോലാഹലം ടെട്രാ എതിൽ ലെഡ് അടങ്ങിയ ഗാസോലിൻ (Tetra ethyl lead gasoline:

$[Pb(C_2H_3)_4]$ ഉപയോഗിച്ചു അകററാമത്രെ. അൽപം മാത്രം ഈയ്യം കലർത്തിയ ഈ പെട്രോളിയ സേചദകം, കാർഎഞ്ചിനുകളുടേതുപോലുള്ള അന്തർദ്ദാഹക എഞ്ചിനുകളുടെ പ്രവർത്തനശക്തി വർദ്ധിപ്പിക്കുവാനും ഷോക്ക് കുറയ്ക്കുവാനും ഏററവും ഉത്തമമാണ്. പ്രസ്തുത ടെട്രാ എത്തിൽ ലെഡിൻെറ നിർമ്മിതിയിൽ ഏററവുമധികം ആവശ്യമായിട്ടുള്ളതു സോഡിയമാണ്.

തിളക്കവും ഉറപ്പും

വിദ്യുത്‌വിശ്ലേഷണത്തിന്നായി, വ്യവസായ രംഗത്തു, അനവധി സോഡിയം, സോഡിയം സയനൈഡിൽ നിന്നു ഉപയോഗപ്പെടുത്തിവരുന്നുണ്ട്. തൽഫലമായി ആയിരമായിരം പുതിയ തിളങ്ങുന്ന യന്ത്രസാമഗ്രികൾ മാർക്കററിലെത്തുന്നു. ദ്രവരൂപത്തിലുള്ള സോഡിയം സയനൈഡിൽ മുക്കിയെടുക്കുന്നതുകൊണ്ടു അവ ക്ഷണത്തിൽ ജീർണ്ണിച്ചുപോവുകയില്ല. തേമാനവും കുറയും. തുന്നൽയന്ത്രത്തിൻെറയും, കാറുകളുടേയും, ടൈപ്പ്‌റൈറ്ററുകളുടേയും നിരന്തരമായി ചലിക്കേണ്ടി വരുന്ന ഭാഗങ്ങൾ ഇങ്ങനെ സോഡിയം സയനൈഡിൽ മുക്കിയെടുത്തതായിരിക്കും. ടെലിവിഷൻ വ്യവസായത്തിലും ഈ രീതി സ്വീകരിച്ചുവരുന്നുണ്ട്.

പനി, മലേരിയ എന്നിവയെ തടയുവാനും, വേദന ശമിപ്പിക്കുവാനും മററുമായി നിരവധി ഔഷധങ്ങളുടെ നിർമ്മാണം സോഡിയത്തെ ആശ്രയിച്ചാണിരിക്കുന്നതു്. നമ്മുടെ നിത്യോപയോഗത്തിന്നാവശ്യമായ സോപ്പും അഴുക്കുകളയുന്ന മററനേകം വസ്തുക്കളും ഉണ്ടാക്കാൻ സോഡിയം വേണം— അതിൻെറ ഏതെങ്കിലും ഒരു രൂപത്തിൽ.

ഉപ്പും പുളിയും

മ്യൂസിയങ്ങളിൽ പുരാതനവും അപൂർവ്വവുമായ ജന്തുക്കളുടെ ശരീരങ്ങൾ കുപ്പിയിലാക്കി സൂക്ഷിക്കുന്നതുപോലെ ലാബറട്ടറികളിലെ രസശാസ്ത്രവിദഗ്ദ്ധൻെറ പ്രത്യേക മേൽനോട്ടത്തിൽ ഏതാനും വർഷങ്ങൾക്കു മുമ്പുവരെ ബന്ധനമനുഭവിച്ചിരുന്ന സോഡിയം ഇന്നു വ്യവസായമേഖലകളിലേക്കു വ്യാപിച്ചിരിക്കുകയാണ്. ലോകത്തിലേററവും വിലപിടിച്ചതു ഉപ്പാണെങ്കിൽ, ആ ഉപ്പിൻെറ പുളിയാണു സോഡിയം.

—പുതിയ പുണ്യഭൂമികൾ—

"മനുഷ്യ വർഗ്ഗത്തിൻെറ നന്മക്കുവേണ്ടി മനുഷ്യൻ പണിയെടുക്കുന്ന സ്ഥലങ്ങളാണ് ഏറ്റവും വലിയ ക്ഷേത്രവും, പള്ളിയും, ഗുരുദ്വാരവും എന്നെനിക്കു തോന്നുന്നു. ലക്ഷോപലക്ഷം മനുഷ്യർ സ്വന്തം വിയർപ്പും ചോരയും അർപ്പിച്ചു്, ജീവൻ തന്നെയും ബലികൊടുത്തു അദ്ധ്വാനിക്കുന്ന ഒരു സ്ഥലത്തേക്കാൾ മഹത്വമവകാശപ്പെടാവുന്ന മറ്റൊന്നുമില്ല. അതിനെക്കവിഞ്ഞൊരു പുണ്യഭൂമിയും ഇല്ല"

ജവാഹർലാൽ (1954)

പൈറോമെററലർജി

താപഫലമുപയോഗിച്ച് അയിരുകളിൽനിന്നും ലോഹം നിഷ്ക്കർഷിക്കപ്പെടുകയെന്നതാണ് പൈറോമെററലർജിയിലെ പ്രാഥമിക തത്വം. ഉന്നതോഷ്മാവിൽ ലോഹാംശം ഉരുകി ദ്രവീകരിക്കപ്പെടുന്നു. ദ്രവീകരിക്കപ്പെടാത്ത മൺമയമായ പ്രാകൃതികവസ്തുക്കളും അഴുക്കും അവയുടെ സാന്ദ്രതക്കനുസൃതമായി ലോഹ ദ്രാവകോപരിതലത്തിൽ പൊങ്ങിക്കിടക്കുകയോ, അടിയിലടിഞ്ഞുകൂട്ടുകയോ ചെയ്യുന്നു. ഉരുകി ദ്രവമായ ലോഹം സാവധാനത്തിൽ നീക്കപ്പെടുന്നു. ഈ രീതിയിൽ ലോഹനിഷ്ക്കർഷണത്തിനു് വലിയ ഫർണസുകൾ ആവശ്യമാണ്. ഇരുമ്പു നിഷ്ക്കർഷണത്തിൽ ഈ രീതി ഫലപ്രദമായി ബ്ളാസ്റ്റ് ഫർണസുകളുപയോഗിച്ച് നിർവഹിക്കപ്പെടുന്നു.

വൈദ്യുതപ്രയോഗ നിഷ്ക്കർഷണരീതി

വൈദ്യുതിയുടെ സഹായത്തോടെ അയിരുലായനികളിൽ നടത്താവുന്ന രാസപ്രക്രിയകളാണ് ഈ രീതിയിലന്തർഭവിച്ചിരിക്കുന്ന തത്വം. മററു രണ്ടു രീതികളെ അപേക്ഷിച്ച് ഈ രീതിയിൽകൂടി നിഷ്ക്കർഷിക്കുന്ന ലോഹം കൂടുതൽ പരിശുദ്ധമായിരിക്കും. ലോഹ അയിരുലായനിയിൽ കൂടി വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുമ്പോൾ ലോഹായിരുകൾ വൈദ്യുതാധാനങ്ങളായി (അയണുകൾ) വിഘടിക്കുന്നു. അലോഹായോണുകൾ വൈദ്യുതിയുടെ ഋണോർജ്ജ കണികകളെ വഹിക്കുന്നവയായതുകൊണ്ടു് അവ മുഴുവനും വൈദ്യുതിയുടെ ധനധ്രുവത്തിലേക്ക് ആകർഷിക്കപ്പെടുന്നു. അതുപോലെ തന്നെ ലോഹായോണുകൾ വൈദ്യുതിയുടെ ധനോർജ്ജകണികകളെ മാത്രമേ വഹിക്കുന്നുള്ളൂ. അതിനാൽ അവ മുഴുവനും വൈദ്യുതിയുടെ ഋണധ്രുവത്തിലേക്കു നീങ്ങുന്നു. ഋണധ്രുവത്തിൽ വന്നുചേരുന്ന ലോഹാംശം ഇടക്കിടെ പുറത്തെടുത്തു് ലോഹത്തെ അയിരുകളിൽനിന്നു് വളരെ ശുദ്ധമായി വേർതിരിക്കാവുന്നതാണ്. അലുമിനിയ നിഷ്ക്കർഷണത്തിൽ ഏററവും അനുയോജ്യമായി ഉപയോഗിക്കുന്ന രീതിയാണിതു്:

നിഷ്ക്കർഷണത്തിൻെറ പൊതുഘട്ടങ്ങൾ

ഒന്നാമതായി അയിരുകൾ ഖനനം ചെയ്യപ്പെടുന്നു. അസംസ്കൃതായിരുകളിൽ ധാരാളം മണ്ണും കല്ലുകളും മററു പ്രാകൃതിക പദാർത്ഥങ്ങളും സസ്യാവശിഷ്ട

ങ്ങളും കലർന്നിരിക്കും. യാന്ത്രികരീതികളുപയോഗിച്ച് അയിരുകളെ ഇവയിൽ നിന്നു വേർതിരിക്കാം. ജലത്തിൽ കഴുകിയും വലിയ പാറക്കഷ്ണങ്ങൾ തിരിഞ്ഞുകളഞ്ഞും. പ്രാഥമികമായി അയിർ ശുദ്ധീകരിക്കപ്പെടുന്നു. ആധുനികലോഹ നിഷ്ക്കർഷണകേന്ദ്രങ്ങളിൽ അയിരുകൾ നല്ലതുപോലെ പൊടിച്ചതിനുശേഷം അവയിലടങ്ങിയിരിക്കുന്ന അന്യപദാർത്ഥങ്ങൾ പ്ലവനമാർഗ്ഗമോ, കാന്താകർഷണത്താലോ മററു ദ്രാവകങ്ങളുടെ സഹായത്താലോ നീക്കപ്പെടുന്നു,

രണ്ടാമതായി ലോഹ സാന്ദ്രത വർദ്ധിപ്പിച്ച്, പിന്നീട് പ്രവർത്തന വിധേയമാകുന്ന അയിർ ലോഹപൂരിതമായിരിക്കുന്നതിനുവേണ്ടി, അതിലടങ്ങിയിരിക്കുന്ന അലോഹവസ്തുക്കളും അപ്രധാനമായ മററു ലോഹാംശങ്ങളും നീക്കപ്പെടുന്നതാണ്, ഇപ്രകാരം ചെയ്യുന്നതുകൊണ്ട് പിന്നീടു വരുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങൾക്കു വിധേയമാകുന്ന വസ്തുവിൻെറ അളവും ഭാരവും കുറഞ്ഞിരിക്കുമല്ലോ.

മൂന്നാമത്തെ പ്രവർത്തനം അയിരിൻെറ സ്വഭാവത്തെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. സൾഫൈഡയിരാണെങ്കിൽ നല്ലതുപോലെ തപിപ്പിച്ച് സൾഫർ(ഗന്ധകം) നീക്കം ചെയ്യപ്പെടുന്നു. ഓക്സൈഡയിരാണെങ്കിൽ ധാരാളം കരിയും ചുണ്ണാമ്പുകല്ലും ചേർത്ത് തപിപ്പിക്കുന്നു. അയിരിലടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ഓക്സിജൻ കാർബൺഡയോക്സൈഡായി നീക്കപ്പെടുന്നതുമൂലം ലോഹം അപൂർണ്ണമായി വേർതിരിയപ്പെടുന്നു.

അസംസ്കൃതലോഹം വേർതിരിക്കപ്പെട്ടു കഴിഞ്ഞാൽ ശുദ്ധീകരണമാണ് അടുത്തതായി നിർവഹിക്കപ്പെടുന്നത്. ലോഹശുദ്ധീകരണത്തിനുവേണ്ടി നമുക്കിന്നറിയുന്ന താപരീതി, വൈദ്യുതരീതി, രാസരീതി, സ്വേദനരീതി, എന്നിവയിലനുയോജ്യമായ ഏതെങ്കിലുമൊന്ന് ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്. താപരീതിയിൽ ലോഹത്തെ ഉരുക്കി ദ്രവമാക്കിയശേഷം ഓക്സിജൻ കടത്തിവിട്ടോ, ഓക്സിജനടങ്ങിയിട്ടുള്ള രാസവസ്തുക്കൾ ചേർത്തോ ശുദ്ധീകരിക്കാവുന്നതാണ്. വൈദ്യുതി ശുദ്ധീകരണരീതിയിൽ മുമ്പു വിശദീകരിച്ച വിധം തന്നെയാണ് അഴുക്ക് നീക്കപ്പെടുന്നത്. അസംസ്കൃത ലോഹവുമായി പ്രത്യേക രാസവസ്തുക്കൾ രാസപ്രവർത്തനം നടത്തിലോഹാംശം അഴുക്കുകളിൽ നിന്ന് സ്വതന്ത്രമാക്കപ്പെടുന്നു. ബാഷ്പശീലമുള്ള ലോഹങ്ങളെ ശുദ്ധീകരിക്കുന്നതിന്ന് സ്വേദനരീതി ഫലപ്രദമാണ്. രസം, കാൽസിയം, നാകം എന്നിവ ഇത്തരത്തിൽ ശുദ്ധീകരിക്കപ്പെടാറുണ്ട്. അംശികസ്വേദനവും ചിലഘട്ടങ്ങളിൽ ബാഷ്പശീലമുള്ള ലോഹമിശ്രിതങ്ങളെ വേർപെടുത്തുന്നതിന്ന് അനുയോജ്യമായ രീതിയാണ്.

എപ്കോട്ട് അഥവാ ഭാവിയിലെ നഗരം

അവിസ്മരണീയനായ സിനിമാനിർമ്മാതാവാണു വാൾട് ഡിസ്നി. 1966-ൽ അദ്ദേഹം മരിക്കുന്നതിനു മുമ്പായി ഒരിക്കലും പഴക്കം വരാത്ത ഒരു നഗരം നിർമ്മിക്കുന്നതിനുള്ള ഒരു പദ്ധതി തയ്യാറാക്കി അതിനുള്ള ഏർപ്പാടുകൾ ചെയ്തു. അമ്പതു കൊല്ലത്തിനുശേഷം, ഇരുപത്തൊന്നാം നൂററാണ്ടിൽ, നിലവിലിരിക്കുന്ന ഒരു നഗരത്തിന്റെ രൂപമാണു് അദ്ദേഹം വിഭാവനം ചെയ്തിട്ടുള്ളതു്. പത്തുകൊല്ലത്തിനുള്ളിൽ പണി പൂർത്തിയാകുന്ന ഈ നഗരത്തിന്റെ ആദ്യഘട്ടമായ വെക്കേഷൻ ലാൻറ് 1971 ഒക്ടോബറിൽ തീരും. ആദ്യവർഷം തന്നെ 80 ലക്ഷം ജനങ്ങൾ ഇവിടം സന്ദർശിക്കുമെന്നാണു പ്രതീക്ഷിക്കുന്നതു്. നാളത്തെ സമൂഹത്തിന്റെ പരീക്ഷണാർത്ഥമുള്ള നഗരമാതൃക എന്നർത്ഥം വരുന്ന 'എക്സ്പെരിമൻറൽ പ്രോട്ടോടൈപ്പ് സിററി ഓഫ് ടുമാറോ' എന്നതിന്റെ ആദ്യക്ഷരങ്ങൾ ചേർന്നുണ്ടായതാണു് എപ്കോട്ട് എന്ന പേരു്.

അടുത്ത നൂററാണ്ടിലെ ജീവിതത്തെ സംബന്ധിച്ച ഏററവും ഭാവനാത്മകവും എത്രയും അവിശ്വസനീയവുമായ ഈ നഗരം നിർമ്മിക്കുന്നതു് അമേരിക്കയിൽ ഫ്ളോറിഡയിലെ കാട്ടിനുള്ളിലാണു്. ഇവിടെ സ്പേസ്‌യുഗത്തിലെ നഗരം നിർമ്മിക്കാനായി ഡിസ്നി 43 ചതു. മൈൽ വനം ഒഴിച്ചിട്ടിരിക്കുന്നു. എപ്കോട്ട് നിർമ്മാണം രണ്ടാമത്തെ ഘട്ടമായിട്ടാണു് ഉദ്ദേശിച്ചിട്ടുള്ളതു്. പത്തു ചതു. മൈൽ വരുന്ന ഈ നഗരം മുഴുവൻ കണ്ണാടികൊണ്ടുള്ള കുംഭകമാനം കൊണ്ടു മൂടിയിരിക്കും. ആറു കാറുകൾക്കു് നിരന്നുപോകുവാൻ കഴിയുന്ന നിരത്തുകളും പാർക്കു ചെയ്യുന്നതിനുള്ള സ്ഥലവും എല്ലാം ഭൂമിക്കടിയിലായിരിക്കും. ഉപരിതലത്തെ എസ്കലേററുകൾ കൊണ്ടു (ചലിക്കുന്ന കോണി) ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കും. മുകൾപ്പരപ്പിലെത്തിയാൽ ഒരു ചുവടുപോലും നിലത്തു ചവിട്ടേണ്ട. പ്രവേശിക്കുന്നതു് ചെറു വാഹനങ്ങളിലാണു്. ഈ വാഹനങ്ങൾ നേരത്തെ നിശ്ചയിച്ചിട്ടുള്ള വഴിയിൽക്കൂടി സഞ്ചരിക്കുന്നു. നഗരത്തെ ബാഹ്യലോകവുമായി ബന്ധിപ്പിക്കുന്നതു് മണിക്കൂറിൽ 150 മൈൽ വേഗത്തിൽ പായുന്ന തീവണ്ടികൾ വഴിയാണു്. ലോകത്തിലെ ഏററവും വലിപ്പമുള്ള വിമാനങ്ങൾക്കു ഇറങ്ങാവുന്ന താവളങ്ങളും ഉണ്ടായിരിക്കും. നഗരത്തിൽ താമസത്തിനും അമേരിക്കൻ വ്യവസായോല്പന്നങ്ങൾ പ്രദർശിപ്പിക്കുന്നതിനും പ്രത്യേകം സ്ഥാനങ്ങൾ ഉണ്ടാകും. അവിശ്വസനീയമായ ഈ നഗരത്തിൽ നടപ്പിലാക്കിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന പുതിയ സങ്കല്പങ്ങളുടേയും സങ്കേതങ്ങളുടേയും ഫലമായി ഒരു നൂററാണ്ടു കഴിയുമ്പോൾ അതു തികച്ചും പുതിയ ഒരു നഗരമായിരിക്കും. 1971 ഒക്ടോബറിൽ പൂർത്തിയാകുന്ന വെക്കേഷൻ കലാനഗരത്തിൽതന്നെ നിസ്തുലമായ ഏർപ്പാടുകളാണുണ്ടാവുന്നതു്. അമേരിക്കയിലെ ആദിമവാസികൾ പാർക്കുന്ന പ്രദേശം, അമേരിക്കയുടെ ചരിത്രഗതി വിവരിക്കുന്ന ചത്വരം, കോളനി വാഴ്ചക്കാലത്തെ ജീവിതരീതി എന്നിവയൊക്കെ ഇവിടെ പ്രദർശിപ്പിച്ചിട്ടുണ്ടാകും. ഇവയ്ക്കു പുറമെ സാഹസനാട്ടു്, നാളത്തെ നാട്ടു്, അത്ഭുതനാട്ടു്, വിശ്രമനാട്ടു് എന്നിവയും ഉണ്ടാകും. ഗോൾഫ് കളിസ്ഥലവും മററും നിർമ്മിക്കുന്നുണ്ടു്. തുരുത്തുകൾ ഉള്ള ഒരു തടാകമായിരിക്കും കൗതുകകരമായ മറെറാരു സ്ഥാനം. ഈ തടാകത്തിലെ തെളിനീരിൽ പലവിധ വിനോദങ്ങൾക്കും ഏർപ്പാടുകൾ ചെയ്യുന്നുണ്ടു്.